

# Modulhandbuch Bachelor

---

## Ingenieurinformatik

---

**Prüfungsordnungsversion:** 2013

**gültig für das Studiensemester:** Sommersemester 2015

**Erstellt am:** Montag 04. Mai 2015

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

**Herausgeber:** Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

**URN:** urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhba-1021

*- Archivversion -*

# Modulhandbuch

---

# **Bachelor**

# **Ingenieurinformatik**

---

**Prüfungsordnungsversion:2013**

Erstellt am:  
Montag 04 Mai 2015  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS VSP	2.FS VSP	3.FS VSP	4.FS VSP	5.FS VSP	6.FS VSP	7.FS VSP	Abschluss	LP	Fachnr.
Mathematik 1-3								FP	20	
Mathematik 1	4 4 0							PL	8	1381
Mathematik 2		4 2 0						PL	6	1382
Mathematik 3			4 2 0					PL 90min	6	1383
Physik								FP	10	
Physik 1	2 2 0							PL 90min	4	666
Physik 2		2 2 0						PL 90min	4	667
Praktikum Physik		0 0 2						SL	2	100170
Mathematische Ergänzungsgebiete								MO	6	
Numerische Mathematik				2 1 0				SL	3	764
Stochastik				2 1 0				SL	3	762
Elektrotechnik 1								FP	10	
Elektrotechnik 1	2 2 0	2 2 0						PL	8	100205
Praktikum Elektrotechnik 1		0 0 1	0 0 1					SL	2	100172
Informationstechnik								FP	5	
Informationstechnik				2 1 1				PL 120min	5	1357
Grundlagen analoger Schaltungstechnik								FP	5	
Grundlagen analoger Schaltungstechnik			2 3 0					PL 120min	5	100175
Grundlagen der Elektrischen Messtechnik								FP	5	
Grundlagen der Elektrischen Messtechnik			2 2 0					PL 90min	5	100529
Maschinenbau								FP	8	
Digitale Produktmodellierung					2 2 0			PL	4	100577
Technische Mechanik 1.1						2 2 0		PL 120min	4	1480
Signale und Systeme 1								FP	5	
Signale und Systeme 1			2 3 0					PL 120min	5	1398
Regelungs- und Systemtechnik 1 -Profil EIT								FP	5	
Regelungs- und Systemtechnik 1 - Profil EIT				2 2 0				PL 120min	5	100252
Regelungs- und Systemtechnik 2 - Profil EIT								FP	5	
Regelungs- und Systemtechnik 2 - Profil EIT					2 1 1			PL 120min	5	100273
Technische Informatik								FP	8	
Rechnerorganisation	2 2 0							PL 90min	4	209

Praktikum Technische Informatik		0 0 1				SL	1	100724
Rechnerarchitekturen für Ingenieure 1		2 1 0				PL 90min	3	100517
Algorithmen und Programmierung für IN und II						FP	6	
Algorithmen und Programmierung für IN und II	3 2 0					PL	6	100531
Algorithmen, Automaten und Komplexität						PL 150min	6	
Algorithmen und Datenstrukturen 1			2 1 0			VL	3	100534
Automaten und Komplexität			2 1 0			VL	3	100535
Telematik 1						FP	5	
Telematik 1		3 1 0				PL 90min	5	100575
Datenbanken und Betriebssysteme						PL	6	
Betriebssysteme			2 1 0			VL	3	252
Datenbanksysteme			2 1 0			VL	3	244
Neuroinformatik und Schaltsysteme für II						PL	6	
Neuroinformatik		2 1 0				VL	3	1389
Schaltsysteme		2 1 0				VL	3	100457
Praktikum Neuroinformatik und Schaltsysteme			0 0 1			SL	1	100536
Softwareentwicklung						FP	11	
Softwaretechnik 1			2 1 0			PL 90min	3	100533
Softwareprojekt				0 3 0		PL	8	5381
Studienschwerpunkt II Bsc						FP	40	
Wahlbereich Informatik						FP	0	101197
Echtzeitsysteme						FP	5	101306
Echtzeitsysteme					2 1 1	PL 90min	5	638
Rechnerarchitekturen für Ingenieure 2						FP	5	101307
Rechnerarchitekturen 2						PL 90min	4	5383
Praktikum Rechnerarchitekturen 2					0 0 1	SL	1	101312
Datenbank-Implementierungstechniken						FP	5	101308
Datenbank-Implementierungstechniken					2 2 0	PL	5	248
Logik und Logikprogrammierung						FP	5	101309
Logik und Logikprogrammierung					3 2 0	PL 150min	5	100574
Logik und Logikprogrammierung						SL	0	100574
Mobilkommunikationsnetze						FP	5	101310
Mobilkommunikationsnetze						PL	5	101143
Computergrafik						FP	5	101311

Computergrafik					PL 60min	5	5367
Wahlbereich Elektrotechnik					FP	0	101196
Hochfrequenztechnik 1: Komponenten					FP	5	1333
Hochfrequenztechnik 1: Komponenten					PL 30min	5	1333
Signale und Systeme 2					FP	5	1399
Signale und Systeme 2				2 1 0	PL 120min	5	1399
Digitale Signalverarbeitung					FP	5	1356
Digitale Signalverarbeitung					PL 90min	5	1356
Entwurf integrierter Systeme 1					FP	5	1326
Entwurf integrierter Systeme 1					PL	5	1326
Hardwarebeschreibungssprachen:: Verilog, VHDL					FP	5	100256
Hardwarebeschreibungssprachen: Verilog, VHDL					PL 30min	5	100256
Elektronische Messtechnik					FP	5	5998
Elektronische Messtechnik				2 2 0	PL 30min	5	559
Kommunikationsnetze					FP	5	614
Kommunikationsnetze					PL 30min	5	614
Prozessmess- und Sensortechnik 1					FP	5	1467
Prozessmess- und Sensortechnik 1					PL	5	100804
Digitale Regelungssysteme					FP	5	100380
Digitale Regelungssysteme				2 1 1	PL	5	100415
Modellbildung und Simulation					FP	5	100613
Modellbildung und Simulation				1 1 0	PL	5	100613
Einführung in die BMT					FP	5	100306
Grundlagen der Biomedizinischen Technik / Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin				2 0 0	PL 120min	6	100519
Vertiefungsgebiet							0000
Integrierte Hard- und Softwaresysteme					FP	0	
CMOS - Schaltungstechnik					FP	5	100641
CMOS - Schaltungstechnik				3 1 0	PL 30min	5	5619
Analoge Schaltungen					FP	5	100624
Analoge Schaltungen				2 0 2	PL 30min	5	100259
Besonderheiten eingebetteter Systeme					FP	5	101299
Besonderheiten eingebetteter Systeme			2 1 0		PL	5	101144
Rechnerentwurf				1 1 0	VL	0	169

Rechnernetze der Prozessdatenverarbeitung				1 1 0	VL	0	170
Systementwurf					FP	5	101301
Systementwurf			2 1 1		PL 20min	5	979
Entwicklung integrierter HW/SW Systeme					FP	5	101300
Entwicklung integrierter HW/SW Systeme			2 2 0		PL	5	101127
Telekommunikationstechnik					FP	0	
Nachrichtentechnik					FP	5	1388
Nachrichtentechnik			3 1 0		PL 120min	5	1388
Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme					FP	5	100631
Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme				2 1 1	PL 30min	5	1336
Elektromagnetisches Feld					FP	5	924
Elektromagnetisches Feld				2 2 0	PL 120min	5	1660
Elektromagnetische Wellen					FP	5	100635
Elektromagnetische Wellen				2 2 0	PL 30min	5	1339
Analoge und digitale Filter					FP	5	100633
Analoge und digitale Filter				2 1 1	PL 30min	5	1317
Kognitive Technische Systeme					FP	0	
Computational Intelligence					FP	8	101290
Computational Intelligence					PL 120min	8	8351
Angewandte Neuroinformatik				2 1 0	VL	0	1718
Softcomputing / FuzzyLogik				2 1 0	VL	0	101132
Computervision					FP	8	101293
Computervision			2 1 0		PL 120min	8	101129
Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung					VL	0	5446
Grundlagen der Farbbildverarbeitung				2 1 0	VL	0	237
Softwareentwurfsaspekte					FP	5	101314
Softwareentwurfsaspekte					PL 120min	5	101130
Echtzeitprogrammierung				1 1 0	VL	0	101133
Softwarequalitätssicherung				2 1 0	VL	0	101131
Medizintechnik					FP	0	
Medizinische Physik					FP	7	100307
Strahlenbiologie / Medizinische Strahlenphysik			2 0 0		SL	2	100523
Strahlungsmesstechnik / Bildgebende Systeme in der Medizin 1				4 0 0	PL 120min	5	100520
Biosignalverarbeitung 1/ Biostatistik					FP	7	100521

Biosignalverarbeitung 1 / Biostatistik				4 2 0		PL 180min	7	100521
Medizinische Grundlagen						FP	7	101202
Anatomie und Physiologie 1				2 0 0		VL	0	618
Anatomie und Physiologie 2					2 0 0	VL	0	1713
Labor BMT				0 0 1	0 0 1	SL	3	1694
Neurobiologie						FP	5	101203
Einführung in die Neurowissenschaften				2 0 0		SL 60min	3	100522
Neurobiologische Informationsverarbeitung					2 0 0	PL 90min	2	1700
Multimediale Informations- und Kommunikationstechnik						FP	0	
Telematik 2 / Leistungsbewertung						FP	6	101302
Telematik 2 / Leistungsbewertung				3 1 0		PL 20min	6	101145
Projektseminar Simulation von Internet- Protokollfunktionen						FP	5	101303
Projektseminar Simulation von Internet- Protokollfunktionen				0 4 0		PL	5	5648
Spezifikation und Management von Kommunikationsnetzen						FP	7	101315
Planung und Verwaltung von Kommunikationsnetzen						VL	0	5192
Spezifikation von Kommunikationssystemen						VL	0	8471
Multimedia-Formate und Standards						FP	5	101316
Multimedia-Formate und Standards						PL	5	101199
Multimediale Übertragungssysteme					2 1 0	VL	3	1559
Multimedia Standards					2 0 0	VL	2	5189
Network Security						FP	5	101295
Network Security				3 0 0		PL 20min	5	5645
Content-Verwertungsmodelle und ihre Umsetzung in mobilen Systemen						FP	5	101304
Content-Verwertungsmodelle und ihre Umsetzung in mobilen Systemen					2 2 0	PL	5	101135
Technische Kybernetik - Automatisierung						FP	0	
Systemidentifikation						FP	5	100936
Systemidentifikation					2 1 1	PL	5	100427
Statische Prozessoptimierung						FP	5	100935
Statische Prozessoptimierung					2 1 1	PL 30min	5	100628
Automatisierungstechnik 1						FP	5	100369
Automatisierungstechnik 1					2 1 1	PL	5	100417
Regelungs- und Systemtechnik 3						FP	5	100660
Regelungs- und Systemtechnik 3					2 1 1	PL	5	100414

Wissensbasierte Systeme					FP	5	100901
Wissensbasierte Systeme				2 1 1	PL	5	101198
Matlab für Ingenieure					MO	5	101317
Matlab für Ingenieure				2 1 1	SL 90min	5	5550
Hauptseminar für II Bsc					MO	4	
Hauptseminar				0 2 0	SL	4	1731
Softskills für II Bsc					MO	6	
Studium generale					MO	2	100813
Fremdsprache					MO	2	100206
Grundlagen der BWL 1	2 0 0				SL	2	488
Betriebspraktika für II Bsc					MO	12	
Fachpraktikum (min 12 Wochen)					SL	12	6097
Grundpraktikum (6 Wochen)					SL	2	6032
Bachelorarbeit und Kolloquium II					FP	15	
Bachelorarbeit					BA 6	12	101476
Kolloquium					PL 45min	3	101477



---

## Modul: Mathematik 1-3

Modulnummer 100181

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Vorlesung Mathematik überstreicht einen Zeitraum von drei Semestern. Aufbauend auf die Mathematikausbildung in den Schulen werden mathematische Grundlagen gelegt und in steigendem Maße neue mathematische Teilgebiete zwecks Anwendung im physikalisch-technischen Fachstudium vermittelt. Der Studierende soll - sicher und selbstständig rechnen können. Dabei sollen die neuen mathematischen Inhalte, einschließlich der neuen mathematischen Begriffe und Schreibweisen verwendet werden, - die physikalisch-technischen Anwendungsfälle der neuen mathematischen Disziplinen erfassen, bei vorgelegten physikalisch-technischen Aufgaben das passende mathematische Handwerkszeug auswählen und richtig verwenden können, - in der Lage sein, den Zusammenhang und den Unterschied von mathematischen und physikalisch-technischen Modellen zu erfassen und hieraus folgernd in der Lage sein, den Geltungsbereich mathematischer Ergebnisse in Bezug auf technische Aufgabenstellungen abzuschätzen und die durch die Mathematik gelieferten Vorhersagen für das Verhalten von technischen Systemen zu beurteilen. In den Vorlesungen und Übungen werden Fach- und Methodenkompetenz und zum Teil Systemkompetenz vermittelt.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Abiturstoff

### Detailangaben zum Abschluss

siehe entsprechende Fachbeschreibungen

## Mathematik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1381

Prüfungsnummer: 2400478

Fachverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 8	Workload (h): 240	Anteil Selbststudium (h): 150	SWS: 8.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 241

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	4	4	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

Kenntnis der relevanten Definitionen der in den Lehrinhalten genannten mathematischen Gegenstände,

Kenntnis grundlegender Aussagen über diese Gegenstände,

Verständnis von ausgewählten mathematischen Modelle physikalischer bzw. technischer Systemen

Methodenkompetenz:

Rechnen mit komplexen Zahlen und Polynomen, Berechnung von Grenzwerten (Folgen, Reihen, Funktionen), Berechnung von Ableitungen und (einfachen) Stammfunktionen,

Untersuchung der Eigenschaften von reellen Funktionen einer Veränderlichen mit Hilfe der Differenzial- und Integralrechnung (Kurvendiskussion, Extremwerte),

Rechnen mit Matrizen (reell und komplex), Lösen von linearen Gleichungssystemen mit Hilfe des Gauß-Jordan-Verfahrens, Berechnen von Determinanten

### Vorkenntnisse

Abiturstoff

### Inhalt

Logik, Mengen, komplexe Zahlen, Polynome, Folgen, Reihen, Grenzwerte, Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen in einer reellen Veränderlichen,

Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten

### Medienformen

Tafelvortrag, Moodle

### Literatur

- Meyberg K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Lehrbücher zur Ingenieurmathematik für Hochschulen, Springer Verlag 1991

- Hofmann A., Marx B., Vogt W.: Mathematik für Ingenieure I, Lineare Algebra, Analysis-Theorie und Numerik. Pearson Verlag 2005

- Emmrich, E., Trunk, C.: Gut vorbereitet in die erste Mathe-Klausur, 2007, Carl Hanser Verlag Leipzig.

- G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag 2006

### Detailangaben zum Abschluss

Semesterbegleitende Prüfungsleistung: Die Note wird aus dem Ergebnis der Abschlußklausur am Semesterende und einer Leistung im Semester (Zwischenklausur und/oder Hausaufgaben) gebildet.

Die entsprechenden Details werden zu Beginn der Vorlesung und auf der Webseite des Vorlesenden bekanntgegeben.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Mathematik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1382

Prüfungsnummer: 2400479

Fachverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 6

Workload (h): 180

Anteil Selbststudium (h): 112

SWS: 6.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 241

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				4	2	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

Kenntnis der relevanten Definitionen der in den Lehrinhalten genannten mathematischen Gegenstände,

Kenntnis grundlegender Aussagen über diese Gegenstände,

Verständnis von ausgewählten mathematischen Modelle physikalischer bzw. technischer Systemen

Methodenkompetenz: Rechnen in lineare Vektorräume mit Skalarprodukt, Umgang mit reellen Funktionen in mehreren Veränderlichen, insbesondere Berechnen von partiellen Ableitungen, Jacobi- und Hessematrizen, Paramterdarstellung von Kurven und Flächen, Berechnen von Bereichs-, Kurven- und Oberflächenintegralen direkt und mit Hilfe von Integralsätzen

### Vorkenntnisse

Vorlesung Mathematik 1

### Inhalt

Lineare Vektorräume, Skalarprodukte, Differenzialrechnung für skalar- und vektorwertige Funktionen in mehreren reellen Veränderlichen, Bereichs-, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze

### Medienformen

Tafelvortrag, Moodle

### Literatur

- Meyberg K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Lehrbücher zur Ingenieurmathematik für Hochschulen, Springer Verlag 1991

- Hofmann A., Marx B., Vogt W.: Mathematik für Ingenieure I, Lineare Algebra, Analysis-Theorie und Numerik. Pearson Verlag 2005

- G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag 2006

### Detailangaben zum Abschluss

Semesterbegleitende Prüfungsleistung: Die Note wird aus dem Ergebnis der Abschlußklausur am Semesterende und einer Leistung im Semester (Zwischenklausur und/oder Hausaufgaben) gebildet.

Die entsprechenden Details werden zu Beginn der Vorlesung und auf der Webseite des Vorlesenden bekanntgegeben.

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Mathematik 3

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1383

Prüfungsnummer: 2400480

Fachverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 6

Workload (h): 180

Anteil Selbststudium (h): 112

SWS: 6.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 241

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							4	2	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

Kenntnis der relevanten Definitionen der in den Lehrinhalten genannten mathematischen Gegenstände,

Kenntnis grundlegender Aussagen über diese Gegenstände,

Verständnis von ausgewählten mathematischen Modelle physikalischer bzw. technischer Systemen

Methodenkompetenz: analytische Lösung von ausgewählten Typen von Differenzialgleichungen,

Anwendung der Laplacetransformation zur Berechnung der Lösung von linearen Anfangswertproblemen mit konstanten

Koeffizienten, einfache Anwendungen der Fouriertransformation

### Vorkenntnisse

Vorlesung Mathematik 2

### Inhalt

Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation

### Medienformen

Tafelvortrag, Moodle

### Literatur

- Meyberg K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Lehrbücher zur Ingenieurmathematik für Hochschulen, Springer Verlag 1991

- Hofmann A., Marx B., Vogt W.: Mathematik für Ingenieure I, Lineare Algebra, Analysis-Theorie und Numerik. Pearson Verlag 2005

- G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag 2006

### Detailangaben zum Abschluss

Semesterbegleitende Prüfungsleistung: Die Note wird aus dem Ergebnis der Abschlußklausur am Semesterende und einer Leistung im Semester (Zwischenklausur und/oder Hausaufgaben) gebildet.

Die entsprechenden Details werden zu Beginn der Vorlesung und auf der Webseite des Vorlesenden bekanntgegeben.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

---

## Modul: Physik

Modulnummer 100281

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Im Modul Physik werden die Studierenden in das quantitative Denken und das methodische Arbeiten eingeführt. In den Fächern Physik 1 und 2 werden die Grundlagen hinsichtlich Mechanik, Arbeit und Energie, Deformation, Fluidodynamik, Thermodynamik, Wellen und Atomphysik gelegt. Die wöchentlichen Übungen dienen einerseits der Festigung der Begriffe und dem Einüben im Umgang mit Rechentechniken und allgemeinen sowie studiengangsspezifischen Anwendungsbeispielen, darüber hinaus der eigenverantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums sowie der Förderung der Teamfähigkeit bei der Lösung von anspruchsvollen Aufgaben. Im begleitenden physikalischen Grundpraktikum werden alle Themenbereiche erneut aufgegriffen und in der Anwendung konkretisiert, insbesondere gewinnen die Studierenden Kenntnisse und Sicherheit im Umgang mit experimentellen Vorgängen, der Dokumentation, Dateninterpretation und Fehlerdiskussion, die für den künftigen Berufsweg unabdingbar sind.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Hochschulzugangsberechtigung

### Detailangaben zum Abschluss



## Physik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 666

Prüfungsnummer: 2400004

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	2	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften in den Teilgebieten der Mechanik von Punktmassen, starrer Körper und deformierbarer Körper sowie mechanische Schwingungen. Die Studierenden sollen auf der Basis der Präsenzveranstaltungen die Physik in ihren Zusammenhängen begreifen und in der Lage sein, Aufgabenstellungen unter Anwendung der Differential- Integral- und Vektorrechnung erfolgreich zu bearbeiten. Die Methodik des physikalischen Erkenntnisprozesses soll dazu führen, dass der Studierende zunehmend eine Brücke zwischen grundlegenden physikalischen Effekten und Anwendungsfeldern der Ingenieurpraxis schlagen kann. Darüber hinaus soll er befähigt werden, sein physikalisches Wissen zu vertiefen und Fragestellungen konstruktiv zu analysieren und zu beantworten. Die Übungen (2 SWS) zur Physik 1 auf der Grundlage der wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben dienen einerseits der Festigung der Vorlesungsinhalte, insbesondere der eigenverantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums, sowie der Förderung der Teamfähigkeit bei der Lösung von anspruchsvollen Aufgaben. Im Modul Physik 1 werden zugleich die physikalischen Voraussetzungen für den Aufbau und die Funktionsweise von Messapparaturen, der Messung selbst, der Auswertung und Diskussion von Messdaten für das Interdisziplinäre Grundlagenpraktikum (Module im 1 und 2 Semester) bereitgestellt. Das Vorlesungsgebiet „Mechanik der deformierbaren Körper“ liefert darüber hinaus Grundkenntnisse zum Modul Technische Mechanik.

### Vorkenntnisse

Hochschulzugangsberechtigung/Abitur

### Inhalt

Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte: • Messen und Maßeinheiten • Kinematik und Dynamik von Massenpunkten (NEWTONsche Axiome, Kraftstoß, Impuls- und Impulserhaltung, Reibung) • Arbeit, Energie und Leistung; Energieerhaltung; elastische und nichtelastische Stossprozesse • Rotation von Massenpunktsystemen (Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz) • Starrer Körper (Schwerpunkt, Massenträgheitsmomente, kinetische und potentielle Energie des starren Körpers, Satz von STEINER, freie Achsen und Kreiselbewegungen sowie deren Anwendungsbereiche) • Mechanik der deformierbaren Körper (Dehnung, Querkontraktion, Scherung, Kompressibilität, Aerostatik, Fluidodynamik, Viskosität, Turbulenz) • Mechanische Schwingungen (Freie ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingung, mathematisches und physikalisches Pendel, Torsionspendel)

### Medienformen

Tafel, Scripten, Folien, wöchentliche Übungsserien Folien aus der Vorlesung und die Übungsserien können durch die Studierenden von der Homepage des Instituts für Physik/FG Technische Physik II / Polymerphysik ([www.tu-ilmenau.de/techphys2](http://www.tu-ilmenau.de/techphys2)) abgerufen werden.

## Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004 Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993 Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999 Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991 Zeitler, J., G. Simon: Physik für Techniker und technische Berufe. Fachbuchverlag Leipzig-Köln 1992

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Physik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich	90 min	Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch	Pflichtkennz.: Pflichtfach	Turnus: Sommersemester
Fachnummer: 667	Prüfungsnummer: 2400005	

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Im Modul Physik 2 werden die Teilgebiete Thermodynamik, Wellen und die Grundbegriffe der Quantenmechanik als Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung gelehrt. Die Studierenden sollen auf der Basis der Hauptsätze der Thermodynamik Einzelprozesse charakterisieren, Prozess- und Zustandsänderungen berechnen sowie in der Lage sein, das erworbene Wissen auf die Beschreibung von technisch relevanten Kreisprozessen wie z.B. Stirling-, Diesel- und Otto-Prozessen, Kältemaschinen sowie Wärmepumpen anzuwenden. Fragestellungen zur Irreversibilität natürlicher und technischer Prozesse und der Entropiebegriff werden behandelt. Zugleich werden Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik zur Beschreibung der Gesetzmäßigkeiten in differentieller und integraler Darstellung verstärkt genutzt und in den Übungen zur Vorlesung exemplarisch ausgebaut. Die Methodik des physikalischen Erkenntnisprozesses im Teilgebiet Wellen soll dazu führen, die im Modul 1 erworbenen Kenntnisse zum Gebiet der Schwingungen auf räumlich miteinander gekoppelte Systeme anzuwenden. Der Studierende soll zunehmend die Brücke zwischen grundlegenden physikalischen Effekten auf dem Gebiet der Wellen und Anwendungsfeldern der Ingenieurpraxis (z.B. Radartechnik, Lasertechnik, Messtechniken im Nanometerbereich) erkennen und befähigt werden, sein physikalisches Wissen auf relevante Fragestellungen anzuwenden. In Einführung in die Quantenphysik soll auf den Kenntnissen aus der Mechanik (Modul Physik 1) und dem Gebiet der Wellen aufbauen. Auf der Basis des Verständnisses vom Aufbau und der Wechselwirkungen in atomaren Strukturen sollen insbesondere moderne Messtechniken ( z.B. Röntgenanalyse, Tomographie) vorgestellt werden. Die Übungen (2 SWS) zum Modul Physik 2 auf der Grundlage der wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben dienen einerseits der Festigung der Vorlesungsinhalte, der eigenverantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums sowie der Förderung der Teamfähigkeit bei der Lösung von anspruchsvollen Aufgaben. Es werden zugleich die physikalischen Voraussetzungen für den Aufbau und die Funktionsweise von Messapparaturen, der Messung, der Auswertung und Diskussion von Messdaten für das Interdisziplinäre Grundlagenpraktikum (Module im 1 und 2 Semester) bereitgestellt.

Vorkenntnisse

Physik 1

Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte: Teilgebiet: Thermodynamik \* Kinetische Theorie des Gasdruckes, Temperatur, Wärme und innere Energie, Wärmekapazität, 1. Hauptsatz \* Thermodynamische Prozesse, Kreisprozesse, Wärmekraftmaschinen und Kältemaschinen, Wärmepumpe \* Entropie und 2. Hauptsatz der Thermodynamik Teilgebiet: Wellen \* Mechanische Wellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen \* Strahlung und Materie, Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie, Überlagerung von Wellen: Gruppengeschwindigkeit, stehende Wellen, Schwebung und Interferenz, Kohärenz \* Auflösungsvermögen von Gitter und Prisma, Polarisatation und Doppelbrechung Teilgebiet: Grundlagen der Quantenphysik \* PLANCKsches Strahlungsgesetz \* Welle – Teilchen – Dualismus (Photoeffekt, COMPTON-Effekt, Beugung von Elektronen und Neutronen) \* Grundbegriffe der Quantenmechanik (Orbitale, Tunneleffekt,

Wasserstoffatom, Quantenzahlen) \* Spontane und stimulierte Emission, Laser \* PAULI-Prinzip und Periodensystem der Elemente \* Röntgenstrahlung

## Medienformen

Tafel, Scripten, Folien, Computersimulation, wöchentliche Übungsseries Folien aus der Vorlesung und die Übungsseries können durch die Studierenden von der Homepage des Instituts für Physik/FG Technische Physik II / Polymerphysik ([www.tu-ilmenau.de/techphys2](http://www.tu-ilmenau.de/techphys2)) abgerufen werden.

## Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004  
Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991  
Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999  
Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1986

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

## Praktikum Physik

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notegebung: Testat / Generierte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100170

Prüfungsnummer: 2400477

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 2

Workload (h): 60

Anteil Selbststudium (h): 38

SWS: 2.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 242

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				0	0	2															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Es werden Versuche in folgenden Bereichen der Physik angeboten:

- Mechanik
- Optik
- Thermodynamik
- Atom/Kernphysik
- Elektrizitätslehre

Welche konkreten Versuche durchgeführt werden, richtet sich nach dem Studiengang.

Die Versuche sind auf folgender Seite ausführlich beschrieben:

<http://www.tu-ilmenau.de/exphys1/lehre/physikpraktikum/versuche/>

### Medienformen

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Mathematische Ergänzungsgebiete**

Modulnummer 100313

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Modulabschluss:

### **Lernergebnisse**

siehe entsprechende Fachbeschreibungen

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Vorlesungen Mathematik 1, 2 und 3

### **Detailangaben zum Abschluss**

siehe entsprechende Fachbeschreibungen

## Numerische Mathematik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 764

Prüfungsnummer: 2400007

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2413

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden - kennen die wichtigsten grundlegenden Verfahren der numerischen Mathematik, - sind fähig, diese in Algorithmen umzusetzen und auf dem Computer zu implementieren, - sind in der Lage, einfache praktische Fragestellungen zum Zweck der numerischen Simulation zu analysieren, aufzubereiten und auf dem Computer umzusetzen, - können die Wirkungsweise angebotener Computersoftware verstehen, kritisch analysieren und die Grenzen ihrer Anwendbarkeit einschätzen.

### Vorkenntnisse

Mathematik- Grundvorlesungen für Ingenieure (1.-3.FS)

### Inhalt

Numerische lineare Algebra: LU-Zerlegungen, Iterationsverfahren; Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkt-, Newton-Verfahren; Interpolation und Approximation: Speicherung und Rekonstruktion von Signalen, Splines; Integration: Newton-Cotes-Quadraturformeln; Entwurf von Pseudocodes.

### Medienformen

Skript

### Literatur

F. Weller: Numerische Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg 2001

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013





## Stochastik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 762

Prüfungsnummer: 2400008

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Silvia Vogel

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2412

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Begriffe, Regeln und Herangehensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik richtig einzusetzen sowie Statistik-Software sachgerecht zu nutzen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Höhere Analysis, einschließlich Mehrfachintegrale

### Inhalt

Wahrscheinlichkeitstheorie: Axiomensystem, Zufallsgrößen (ZFG) und ihre Verteilungen, bedingte W., Unabhängigkeit, Kenngrößen von Verteilungen, Transformationen von ZFG, multivariate ZFG, Gesetze der großen Zahlen, zentr. Grenzwertsatz, Mathemat. Statistik: deskriptive Statistik, Punktschätzungen, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzschätzungen, Signifikanztests, Anpassungstests

### Medienformen

S. Vogel: Vorlesungsskript "Stochastik", Folien und Tabellen

### Literatur

Lehn, J.; Wegmann, H.: Einführung in die Statistik. 5. Auflage, Teubner 2006. Dehling, H.; Haupt, B.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 2. Auflage, Springer 2004.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Mechatronik 2008

Bachelor Medientechnologie 2008

Bachelor Optronik 2008

---

## Modul: Elektrotechnik 1

Modulnummer 100184

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden sollen die physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus verstehen, den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat beherrschen und auf einfache Problemstellungen anwenden können.

Die Studierenden sollen in der Lage sein, lineare zeitinvariante elektrische und elektronische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu analysieren. Weiterhin soll die Fähigkeit zur Analyse einfacher nichtlinearer Schaltungen bei Gleichstromerregung vermittelt werden.

Die Studierenden sollen die Beschreibung der wesentlichsten Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt kennen, auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden können und mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut sein.

Die Studierenden sollen in der Lage sein, grundsätzliche Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) zu verstehen und auf einfache Anordnungen anwenden zu können (z.B. Schaltvorgänge mit Induktivitäten)

Sie sollen lineare zeitinvariante elektrische und elektronische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall zu analysieren, die notwendigen Zusammenhänge und Methoden kennen und die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik verstehen und ihr Wissen auf praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden können.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Elektrotechnik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notegebung: Generierte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100205

Prüfungsnummer: 210399

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 8	Workload (h): 240	Anteil Selbststudium (h): 150	SWS: 8.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	2	0	2	2	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen die physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus verstehen, den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat beherrschen und auf einfache Problemstellungen anwenden können.

Die Studierenden sollen in der Lage sein, lineare zeitinvariante elektrische und elektronische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu analysieren. Weiterhin soll die Fähigkeit zur Analyse einfacher nichtlinearer Schaltungen bei Gleichstromerregung vermittelt werden.

Die Studierenden sollen die Beschreibung der wesentlichsten Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt kennen, auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden können und mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut sein.

Die Studierenden sollen in der Lage sein, grundsätzliche Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) zu verstehen und auf einfache Anordnungen anwenden zu können (z.B. Schaltvorgänge mit Induktivitäten).

Die Studierenden sollen in der Lage sein, lineare zeitinvariante elektrische und elektronische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall zu analysieren, die notwendigen Zusammenhänge und Methoden kennen und die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik verstehen und ihr Wissen auf praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden können.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Hochschulreife

### Inhalt

- Grundbegriffe und Grundbeziehungen der Elektrizitätslehre (elektrische Ladung, Kräfte auf Ladungen, Feldstärke, Spannung, Potenzial)
- Vorgänge in elektrischen Netzwerken bei Gleichstrom (Grundbegriffe und Grundgesetze, Grundstromkreis, Kirchhoffsche Sätze, Superpositionsprinzip, Zweipoltheorie für lineare und nichtlineare Zweipole, Knotenspannungsanalyse,)
- Elektrothermische Energiewandlungsvorgänge in Gleichstromkreisen (Grundgesetze, Erwärmungs- und Abkühlungsvorgang, Anwendungsbeispiele)
- Das stationäre elektrische Strömungsfeld (Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder in homogenen Medien, Leistungsumsatz, Vorgänge an Grenzflächen)
- Das elektrostatische Feld, elektrische Erscheinungen in Nichtleitern (Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder, Vorgänge an Grenzflächen, Energie, Energiedichte, Kräfte und Momente, Kapazität und Kondensatoren, Kondensatoren in Schaltungen bei Gleichspannung, Verschiebungsstrom, Auf- und

Entladung eines Kondensators)

- Der stationäre Magnetismus

(Grundgleichungen, magnetische Materialeigenschaften, Berechnung, einfacher Magnetfelder, Magnetfelder an Grenzflächen, Berechnung technischer Magnetkreise bei Gleichstromerregung, Dauermagnetkreise)

- Elektromagnetische Induktion

(Faradaysches Induktionsgesetz, Ruhe- und Bewegungsinduktion, Selbstinduktion und Induktivität; Gegeninduktion und Gegeninduktivität, Induktivität und Gegeninduktivität in Schaltungen, Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit einer Induktivität bei Gleichspannung)

- Energie, Kräfte und Momente im magnetischen Feld

(Grundgleichungen, Kräfte auf Ladungen, Ströme und Trennflächen, Anwendungsbeispiele, magnetische Spannung)

- Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung (Zeitbereich)

(Kenngrößen, Darstellung und Berechnung, Bauelemente R, L und C)

- Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung mittels komplexer Rechnung

(Komplexe Darstellung von Sinusgrößen, symbolische Methode, Netzwerkanalyse im Komplexen, komplexe Leistungsgrößen, grafische Methoden: topologisches Zeigerdiagramm, Ortskurven, Frequenzkennlinien und Übertragungsverhalten, Anwendungsbeispiele)

- Spezielle Probleme der Wechselstromtechnik

(Reale Bauelemente, Schaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften: HP, TP, Resonanz und Schwingkreise, Wechselstrommessbrücken, Transformator, Dreiphasensystem)

- rotierende elektrische Maschinen

## Medienformen

Präsenzstudium mit Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen ([www.getsoft.net](http://www.getsoft.net))

## Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik Gleichstrom - Felder – Wechselstrom;

2009 Unicopy Campus Edition

## Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfung nach dem 2. Semester

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Mechatronik 2013

## Praktikum Elektrotechnik 1

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100172

Prüfungsnummer: 2100382

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 2

Workload (h): 60

Anteil Selbststudium (h): 38

SWS: 2.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2116

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				0	0	1	0	0	1												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen die physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen der Elektrotechnik an Hand von selbst aufgebauten Schaltungen verstehen lernen.

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik 1

### Inhalt

*SS (2. Semester)*

GET 1: Vielfachmesser, Kennlinien, Netzwerke

GET 2: Messungen mit dem Digitalspeicheroszilloskop

GET 3: Schaltverhalten an C und L

*WS (3. Semester)*

GET 4: Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem

GET 6: Frequenzverhalten einfacher Schaltungen

GET 8: Technischer Magnetkreis

### Medienformen

Praktikum in Gruppen von 3 Studenten mit Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen ([www.getsoft.net](http://www.getsoft.net))

### Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik Gleichstrom - Felder – Wechselstrom; 2009 Unicopy Campus Edition

### Detailangaben zum Abschluss

*Unbenoteter Schein*

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013



---

## Modul: Informationstechnik

Modulnummer 100314

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Den Studierenden werden grundlegende Aspekte der Informationstechnik vermittelt. Zunächst lernen die Hörer elementare Verfahren kennen, um Analogsignale über Kanäle mit Bandpasscharakter zu übertragen. Dabei erwerben die Studenten das Wissen, um die Verfahren bzgl. ihrer spektralen Eigenschaften und ihrer Störresistenz zu beurteilen. Die Grundstrukturen der zugehörigen Sender und Empfänger können entwickelt und ihre Funktionsweise beschrieben werden. Den Schwerpunkt der Vorlesung bildet die Übertragung und Verarbeitung diskreter Informationssignale. Nachdem die Kenntnisse der Studierenden bzgl. der Beschreibung stochastischer Signale gefestigt und durch die Einführung von Mittelwerten höherer Ordnung erweitert wurden, erlernen die Studierenden die Beschreibung von Energiesignalen mit Hilfe der Signalraumdarstellung. Sie werden so befähigt, diskrete Übertragungssysteme, und im vorliegenden Fall diskrete Modulationsverfahren, effizient zu analysieren und das Prinzip optimaler Empfängerstrukturen zu verstehen. Im letzten Teil der Vorlesung werden die Grundbegriffe der Informationstheorie vermittelt. Die Studenten werden in die Lage versetzt, auf diskrete Quellen verlustfreie Kompressionsverfahren (redundanzmindernde Codierung) anzuwenden und deren informationstheoretischen Grenzen anzugeben. Zudem werden die informationstheoretischen Grenzen für die störungsfreie (redundanzbehaftete) Übertragung über gestörte diskrete Kanäle vermittelt; eine Fortsetzung finden die Betrachtungen in der Vorlesung -Nachrichtentechnik.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Pflichtfächer in den Semestern 1 bis 3

### Detailangaben zum Abschluss

## Informationstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1357

Prüfungsnummer: 2100014

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2111

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										2	1	1									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden werden grundlegende Aspekte der Informationstechnik vermittelt. Zunächst lernen die Hörer elementare Verfahren kennen, um Analogsignale über Kanäle mit Bandpasscharakter zu übertragen. Dabei erwerben die Studenten das Wissen, um die Verfahren bzgl. ihrer spektralen Eigenschaften und ihrer Störresistenz zu beurteilen. Die Grundstrukturen der zugehörigen Sender und Empfänger können entwickelt und ihre Funktionsweise beschrieben werden. Den Schwerpunkt der Vorlesung bildet die Übertragung und Verarbeitung diskreter Informationssignale. Nachdem die Kenntnisse der Studierenden bzgl. der Beschreibung stochastischer Signale gefestigt und durch die Einführung von Mittelwerten höherer Ordnung erweitert wurden, erlernen die Studenten die Beschreibung von Energiesignalen mit Hilfe der Signalraumdarstellung. Sie werden so befähigt, diskrete Übertragungssysteme, und im vorliegenden Fall diskrete Modulationsverfahren, effizient zu analysieren und das Prinzip optimaler Empfängerstrukturen zu verstehen. Im letzten Teil der Vorlesung werden die Grundbegriffe der Informationstheorie vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, auf diskrete Quellen verlustfreie Kompressionsverfahren (redundanzmindernde Codierung) anzuwenden und deren informationstheoretischen Grenzen anzugeben. Zudem werden die informationstheoretischen Grenzen für die störungsfreie (redundanzbehaftete) Übertragung über gestörte diskrete Kanäle vermittelt; eine Fortsetzung finden die Betrachtungen in der Vorlesung Nachrichtentechnik.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 bis 3

### Inhalt

1. Einleitung
2. Analoge Modulationsverfahren
  - 2.1 Amplitudenmodulation
  - 2.2 Winkelmodulation
    - o Phasenmodulation (PM)
    - o Frequenzmodulation (FM)
3. Stochastische Prozesse
  - 3.0 Grundlagen stochastischer Prozesse
    - o Stationaritätsbegriffe
      - starke Stationarität (strict sense stationarity - SSS)
      - schwache Stationarität (wide sense stationarity - WSS)
  - 3.1 Scharmittelwerte stochastischer Signale
    - Beispiel 3.1: Kosinus mit Zufallsphase
  - 3.2 Zeitmittelwerte stochastischer Signale

- o Ergodizität
- 3.3 Zeitmittelwerte deterministischer Signale
  - 3.3.1 Autokorrelationsfunktion (AKF) periodischer Zeitfunktionen
  - 3.3.2 Autokorrelationsfunktion (AKF) aperiodischer deterministischer Zeitfunktionen
- 3.4 Fouriertransformierte der Autokorrelationsfunktion (AKF)
  - 3.4.1 Spektrale Energiedichte
  - 3.4.2 Spektrale Leistungsdichte
    - Beispiel 3.1: Kosinus mit Zufallsphase (Fortsetzung)
    - Beispiel 3.2: Modulation eines Zufallsprozesses
    - Beispiel 3.3: weißes Rauschen
- 4. Signalraumdarstellung
  - 4.0 Einleitung
    - o Modell eines digitalen Kommunikationssystems (Quelle, Sender, Kanal, Empfänger)
    - o Definition und Eigenschaften von Skalarprodukten (Wiederholung aus der Vorlesung Schaltungstechnik)
  - 4.1 Geometrische Darstellung von Signalen
    - o Darstellung von Signalen im Signalraum
    - o Gram-Schmidt'sches Orthogonalisierungsverfahren
  - 4.2 Transformation des kontinuierlichen AWGN Kanals in einen zeitdiskreten Vektor-Kanal
    - o Struktur des Detektors bei der Übertragung von Signalen im Signalraum
    - o Statistische Beschreibung der Korrelatorausgänge
  - 4.3 Kohärente Detektion verrauschter Signale
    - o Definition der Likelihood-Funktion und der Log-Likelihood-Funktion
    - o Entwurf optimaler Empfängerkonzepte
      - Maximum a posteriori (MAP) Kriterium
      - Maximum Likelihood (ML) Kriterium
      - Graphische Interpretation des ML Kriteriums
      - ML Entscheidungsregel
    - Korrelationsempfänger
  - 4.4 Analytische Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit
    - o mittlere Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
    - o Änderung der Fehlerwahrscheinlichkeit bei Rotation oder Translation im Signalraum
      - Konstellation mit minimaler mittlerer Energie'
    - o Definition der Pairwise Error Probability (PEP)
    - o Definition der Fehlerfunktion und der komplementären Fehlerfunktion
    - o Approximation der Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
      - mit Hilfe der nächsten Nachbarn (Nearest Neighbor Approximation)
      - Union Bound Schranke
    - o Zusammenhang zwischen der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
- 5. Digitale Modulationsverfahren
  - 5.1 Kohärente PSK Modulation
    - o binäre Phasentastung (BPSK - Binary Phase Shift Keying)
      - Sendesignale
      - Signalraumdiagramm
      - Sender- und Empfängerstruktur
      - Bitfehlerrate (BER)
      - Definition der Q-Funktion
    - o unipolare Amplitudentastung (ASK, On-Off-Keying)
      - Sendesignale
      - Signalraumdiagramm
      - Bitfehlerrate (BER)
    - o QPSK – Quadrature Phase Shift Keying
      - Sendesignale
      - Signalraumdiagramm
      - Sender- und Empfängerstruktur
      - Symbolfehlerrate (SER) und Bitfehlerrate (BER)
    - o Offset-QPSK
    - o M-wertige Phasentastung (M-PSK)
      - Sendesignale
      - Signalraumdiagramm

- Beispiel: 8-PSK
  - o Leistungsdichtespektrum
- anschauliche Herleitung
  - Wiederholung der Beispiele 3.1 und 3.2
  - AKF eines zufälligen binären Signals
- Leistungsdichtespektrum von BPSK
- Leistungsdichtespektrum von QPSK
- Leistungsdichtespektrum von M-PSK
  - o Bandbreiteneffizienz von M-PSK
- 5.2 Hybride Amplituden- und Winkelmodulationsverfahren
  - o M-wertige Quadraturamplitudenmodulation (M-QAM)
    - Sendesignale
    - Signalraumdiagramm
    - (i) Quadratische M-QAM Konstellation
      - Symbolfehlerrate und Bitfehlerrate
    - (ii) Kreuzförmige M-QAM Konstellation
- 5.3 Adaptive Modulation und Codierung (AMC)
  - o Berechnung der mittleren Paketfehlerrate für unterschiedliche Paketlängen
  - o Spektrale Effizienz und übertragene Datenrate des Systems
  - o Erfüllung von Dienstgüte (Quality of Service) Anforderungen als Kriterium zum Wechseln des Modulationsverfahrens
  - o Einfluß von Codierung und Granularität
  - o Stand der Technik für Mobilfunksysteme der 4. Generation
- 5.4 Kohärente FSK
  - o Sunde's binäre Frequenzastung (B-FSK)
    - Sendesignale
    - Signalraumdiagramm
    - Sender- und Empfängerstruktur
    - Bitfehlerrate (BER)
    - Leistungsdichtespektrum
  - o M-wertige FSK
    - Sendesignale
    - Signalraumdiagramm
    - Leistungsdichtespektrum
    - Bandbreiteneffizienz
  - o MSK (Minimum Shift Keying)
    - Sendesignale
    - Änderung des Nullphasenwinkels
    - Realisierung von MSK mit Hilfe eines Quadraturmodulators
    - Signalraumdiagramm
    - Leistungsdichtespektrum
  - o GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)
    - Sendesignale
    - Änderung des Nullphasenwinkels
    - Leistungsdichtespektrum
- 6. Grundbegriffe der Informationstheorie
  - 6.1 Informationsgehalt und Entropie
  - 6.2 Shannon'sches Quellencodierungstheorem
  - 6.3 Datenkompression
  - 6.4 Diskreter Kanal ohne Gedächtnis
  - 6.5 Transinformation
  - 6.6 Kanalkapazität
  - 6.7 Shannon'sches Kanalcodierungstheorem
  - 6.8 Differentielle Entropie und Transinformation für kontinuierliche Quellen
  - 6.9 Informationstheoretisches Kapazitätstheorem
    - o Realisierungsgrenzen beim Systementwurf

## Medienformen

Handschriftliche Entwicklung auf Präsenster und Präsentation von Begleitfolien über Videoprojektor Folienscript und

## Literatur

- J. Proakis and M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice Hall, 2nd edition, 2002.
- J. G. Proakis and M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Education Deutschland GmbH, 2004.
- S. Haykin: Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung. Teubner Verlag, 2. Auflage, 1996.
- H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie. Teubner Verlag, 1995.
- F. Jondral: Nachrichtensysteme. Schlembach Fachverlag, 2001.
- F. Jondral and A. Wiesler: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke: Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

---

## **Modul: Grundlagen analoger Schaltungstechnik**

Modulnummer 100315

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundsaltungen von der diskreten bis zur integrierten Schaltungstechnik sowie die dazugehörigen Beschreibungsmittel. Die Studierenden verstehen die schaltungstechnischen Grundprinzipien, Netzwerk- und Schaltungsanalyse mit gesteuerten Quellen, Verhalten und Modellierung der wichtigsten Grundbauelemente sowie mathematische Methoden, insbesondere der Dynamik im Sinne von linearen Differentialgleichungen, Filter- und Übertragungsverhalten sowie Stabilität. Die Studierenden kennen die wichtigsten Kompositionsprinzipien der Schaltungstechnik. Sie sind in der Lage, die Funktion zusammengesetzter Transistorschaltungen zu erkennen, zu analysieren, zu verstehen und anhand von Schaltungssimulationen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, wechsel- und gleichstromgekoppelte Schaltungen einschließlich Filtern topologisch zu synthetisieren und für relevante Anwendungsfälle zu dimensionieren.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Allgemeine Elektrotechnik, Elektronik (wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig)

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Grundlagen analoger Schaltungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100175

Prüfungsnummer: 2100385

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							2	3	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundsaltungen von der diskreten bis zur integrierten Schaltungstechnik sowie die dazugehörigen Beschreibungsmittel. Die Studierenden verstehen die schaltungstechnischen Grundprinzipien, Netzwerk- und Schaltungsanalyse mit gesteuerten Quellen, Verhalten und Modellierung der wichtigsten Grundbauelemente sowie mathematische Methoden, insbesondere der Dynamik im Sinne von linearen Differentialgleichungen, Filter- und Übertragungsverhalten sowie Stabilität. Die Studierenden kennen die wichtigsten Kompositionsprinzipien der Schaltungstechnik. Sie sind in der Lage, die Funktion zusammengesetzter Transistorschaltungen zu erkennen, zu analysieren, zu verstehen und anhand von Schaltungssimulationen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, wechsel- und gleichstromgekoppelte Schaltungen einschließlich Filtern topologisch zu synthetisieren und für relevante Anwendungsfälle zu dimensionieren.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Elektronik (wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig)

### Inhalt

Verfahren und mathematische Grundlagen der Netzwerktheorie zur Berechnung elektrischer Schaltungen (Zeit-, Frequenzbereich, Stabilität, Netzwerkelemente einschließlich Nullen, Superknoten- und Supermaschenanalyse, insbesondere mit gesteuerten Quellen), ideale Operationsverstärker & Schaltungen mit Operationsverstärkern, Frequenzgänge (P/N- und Bode-Diagramm), Filter, Transistorgrundsaltungen (Kennlinien, DC-Modelle, Einstellung des Arbeitspunktes, Bipolar, MOS, Kleinsignal-Ersatzschaltungen für Transistoren), mehrstufige Verstärker (Kettenschaltung von Verstärkerstufen), Grundsaltungen der integrierten Schaltungstechnik (Differenzstufen, Stromspiegel, reale Operationsverstärker), Rechnergestützte Analyse mit PSpice und symbolischer Analyse (Analog Insydes), ausgewählte industrielle Schaltungen und deren Problemstellungen (Stabilität, Kompensation)

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Skript, Vorlesung mit Tafelbild

### Literatur

wird in Vorlesung bekanntgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Master Fahrzeugtechnik 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung MR

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Fahrzeugtechnik 2014

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013



---

## **Modul: Grundlagen der Elektrischen Messtechnik**

Modulnummer 100316

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Messverfahren zur Bestimmung elektrischer und einiger nichtelektrischer Größen. Damit wird der Student in die Lage versetzt, selbständig Messprobleme zu bearbeiten und zu bewerten. Durch Arbeiten mit Blockschaltbildern wird das "Systemdenken" geschult, um komplexere Problemstellungen analysieren und gezielt in Teilprobleme untergliedern zu können und darauf aufbauend geeignete Messstrategien zu entwerfen. Die Erfassung, Wandlung und Verarbeitung von Messwerten wird in erster Linie anhand digitaler Methoden erläutert. Daran erkennt der Studierende die Vorteile der digitalen Messdatenerfassung und -verarbeitung und kann diese gewinnbringend bei der Lösung von Messaufgaben einsetzen.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Allgemeine Elektrotechnik 1. und 2. Semester, Mathematik 1. und 2. Semester, Grundlagen der Physik

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Grundlagen der Elektrischen Messtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100529

Prüfungsnummer: 2100462

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2112

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							2	2	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Messverfahren zur Bestimmung elektrischer und einiger nichtelektrischer Größen. Damit wird der Student in die Lage versetzt, selbständig Messprobleme zu bearbeiten und zu bewerten. Durch Arbeiten mit Blockschaltbildern wird das "Systemdenken" geschult, um komplexere Problemstellungen analysieren und gezielt in Teilprobleme untergliedern zu können und darauf aufbauend geeignete Messstrategien zu entwerfen. Die Erfassung, Wandlung und Verarbeitung von Messwerten wird in erster Linie anhand digitaler Methoden erläutert. Daran erkennt der Studierende die Vorteile der digitalen Messdatenerfassung und -verarbeitung und kann diese gewinnbringend bei der Lösung von Messaufgaben einsetzen.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1. und 2. Semester, Mathematik 1. und 2. Semester, Grundlagen der Physik

### Inhalt

Grundbegriffe der Messtechnik, Messkette, Messdynamik, zufällige und systematische (statische und dynamische) Messfehler, Fehlerfortpflanzung, Kenngrößen von Signalen; Strom- und Spannungsmessung, mechanische Messwerke, Analog-Digital-Konverter, Gleichrichter, analoges und digitales Oszilloskop, Logikanalysator; Messung von Leistung und Energie; Zeit- und Frequenzmessung, Zeit- und Frequenznormale, Messbrücken; Messungen an Zwei- und Vierpolen (Kleinsignalparameter und Betriebskenngrößen)

### Medienformen

PowerPoint-Folien mit Tafelunterstützung; Aufgabensammlung für Übung

### Literatur

E. Schröder: Elektrische Messtechnik. Carl Hanser Verlag München

J. Sachs: Grundlagen der Elektrischen Messtechnik. PowerPoint-Folien, TU Ilmenau

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Modul: Maschinenbau

Modulnummer 100288

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls „Maschinenbau“ besitzen die Studenten ein Grundverständnis für die Technische Mechanik und die digitale Produktmodellierung.

Das Fach Technische Mechanik befähigt die Studenten, für technische Systeme Berechnungsmodelle bzgl. Beanspruchung und Verformung aufzustellen. Diese Fähigkeiten finden dann Anwendung im Fach Digitale Produktmodellierung, um die Maschinenbauteile eines technischen Gebildes zu berechnen oder auszulegen.

Das Fach Digitale Produktmodellierung befähigt die Studenten weiterhin technische Dokumentationen rechnerunterstützt zu erstellen (CAD), um die Konstruktion eines technischen Gebildes sowohl als Text als auch zeichnerisch zu beschreiben.

#### Technische Mechanik 1.1:

Die auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichtete Lehrveranstaltung bildet ein Bindeglied zwischen den Natur- (vor allem Mathematik und Physik) und Technikwissenschaften (Konstruktionstechnik, Maschinenelemente) im Ausbildungsprozess. Die Studierenden werden mit dem methodischen Rüstzeug versehen, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung realisieren zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt neben dem Kennen und Verstehen von Methoden (Schnittprinzip, Gleichgewicht, u.a.) vor allem auf der sicheren Beherrschung dieser beim Anwenden. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelösten Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus eine Lösung zu analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden.

#### Digitale Produktmodellierung:

Studierende

- kennen die Rolle des klassischen Mediums „Zeichnung“ in der Produktentstehung,
- sind in der Lage, Skizzen und Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren,
- haben eine Übersicht über gängige Lösungselemente (Maschinenelemente),
- kennen die Aufgaben und Methoden der Produktentwicklung/Konstruktion im Maschinen-, Fahrzeugbau usw.,
- sind mit der Rolle des Computers in der Produktentstehung im Maschinen-, Fahrzeugbau usw. vertraut,
- haben eine Übersicht über etablierte Methoden und Werkzeuge,
- kennen die hierfür eingesetzten Datenmodelle und Modellierungsmethoden,
- haben Einblick in die Verknüpfung der verschiedenen Werkzeuge zu geschlossenen Prozessketten,
- können einfache Baugruppen mit einem marktgängigen 3D-CAD-System selbstständig modellieren (Beleg)

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Digitale Produktmodellierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100577

Prüfungsnummer: 230433

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2312

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	2	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende

- kennen die Rolle des klassischen Mediums „Zeichnung“ in der Produkt-entstehung,
- sind in der Lage, Skizzen und Zeichnungen zu lesen und zu inter-pre-tieren,
- haben eine Übersicht über gängige Lösungselemente (Maschinen-ele-mente),
- kennen die Aufgaben und Methoden der Produktentwicklung/Kon-struk-tion im Maschinen-, Fahrzeugbau usw.,
- sind mit der Rolle des Computers in der Produktentstehung im Ma-schi-nen-, Fahrzeugbau usw. vertraut,
- haben eine Übersicht über etablierte Methoden und Werkzeuge,
- kennen die hierfür eingesetzten Datenmodelle und Modelliermethoden,
- haben Einblick in die Verknüpfung der verschiedenen Werkzeuge zu geschlossenen Prozessketten,
- können einfache Baugruppen mit einem marktgängigen 3D-CAD-Sys-tem selbstständig modellieren (Beleg)

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik, Technische Me-cha-nik und Informatik

### Inhalt

1. Kurzeinführung Technische Darstellungslehre/Technisches Zeichnen: Darstellung der Ergebnisse aus Produktentwicklung/Konstruktion mit konventionellen Mitteln
2. Gegenstand und Aufgaben der Produktentwicklung/Konstruktion im Maschinen-, Fahrzeugbau usw.
3. Grundbegriffe der Produktentwicklung

- Aufbau und Beschreibungsebenen technischer Produkte
- Analyse / Synthese als Grundoperationen der Produktentwicklung/Konstruktion
- Bestehende Ansätze zur systematischen Durchführung von Pro-dukt-entwicklungs-/ Konstruktionsprozessen (Auswahl)
- Ergänzende Aspekte

4. Digitale Produktmodelle und Produktmodellierung (CAx )

- Übersicht über Unterstützungssysteme für die Produkterstellung (CAx-Systeme)
- CAD (Computer-Aided Design): Begriff, Übersicht Arbeitstechnik
- Simulation und CAE-Systeme (Computer-Aided Engineering): Begriff, Gegenstände, Systemklassen, Beispiele
- Aufbau von CAD-Systemen, CAD-Datenmodelle (Kanten-, Flächen-, Volumenmodell; weiterer Fokus auf dem Boundary Represen-ta-tion Model [B-Rep] als derzeitigem Volumenmodell-Standard; Unterschied Geometrie-/Topologiedaten; Datenstrukturen)

- Geometrische Grundlagen (Einführung): Mathematische Grundlagen zur Erfassung der Geometrie für analytisch geschlossen beschriebene Flächen und Kurven (Ebenen, Quadriken) sowie für Freiformflächen und -kurven
- Modelliertechne (nur sehr kurz – wird im Seminar geübt)
- CAx-Systemintegration, Datenaustausch, Schnittstellen
- Virtual Reality (VR) in der Produktentwicklung

## Medienformen

PowerPoint-Präsentationen; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Tafelbild

## Literatur

- Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen (32. Aufl.). Cornelsen, Berlin 2009
- Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen (3. Aufl.). Vieweg, Wiesbaden 2007
- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz – Konstruktionslehre (7. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2007
- Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2000
- Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2004
- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Bley, H.: CAx für Ingenieure (2. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2009
- Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt. Hanser, München 1998
- Tutorials zu den im Seminar eingesetzten CAD-Systemen
- Vorlesungsfolien und Arbeitsblätter werden auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik zur Verfügung gestellt

## Detailangaben zum Abschluss

1 Beleg (unbenotet), Erstellung einer einfachen Baugruppe mit einem marktgängigen 3D-CAD-System, Klausur

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Technische Mechanik 1.1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1480

Prüfungsnummer: 2300079

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 75

SWS: 4.0

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet: 2343

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichtete Lehrveranstaltung bildet eine Bindeglied zwischen den Natur- (vor allem Mathematik und Physik) und Technikwissenschaften (Konstruktionstechnik, Maschinenelemente) im Ausbildungsprozess. Die Studierenden werden mit dem methodischen Rüstzeug versehen, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung realisieren zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt neben dem Kennen und Verstehen von Methoden (Schnittprinzip, Gleichgewicht, u.a.) vor allem auf der sicheren Beherrschung dieser beim Anwenden. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelösten Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus eine Lösung zu analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik (Vektorrechnung, Lineare Algebra, Differentialrechnung)

### Inhalt

1. Statik - Kräfte und Momente in der Ebene und im Raum - Lager- und Schnittreaktionen - Reibung 2. Festigkeitslehre - Spannungen und Verformungen - Zug/Druck - Torsion kreiszylindrischer Stäbe - Gerade Biegung 3. Kinematik - Kinematik des Massenpunktes (Koordinatensysteme, Geschwindigkeit, Beschleunigung) - Kinematik des starren Körpers (EULER-Formel, Winkelgeschwindigkeit) 4. Kinetik - Kinetik des Massenpunktes (Impuls-, Drehimpuls-, Arbeits-, Energiesatz) - Kinetik des starren Körpers (Schwerpunkt-, Drehimpuls-, Arbeits-, Energiesatz)

### Medienformen

Tafel (ergänzt mit Overhead-Folien) Integration von E-Learning Software in die Vorlesung

### Literatur

1. Zimmermann: Technische Mechanik-multimedial. Hanser Fachbuchverlag 2003 2. Hahn: Technische Mechanik. Fachbuchverlag Leipzig 1992 3. Magnus/Müller: Grundlagen der Technischen Mechanik. Teubner 2005 4. Dankert/Dankert: Technische Mechanik

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Technische Physik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

---

## Modul: Signale und Systeme 1

Modulnummer 1398

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie vermittelt. Durch die Systemtheorie werden die Studenten befähigt, physikalisch/technische Systeme zur Informationsübertragung und -verarbeitung effizient und auf einheitlicher Basis zu beschreiben und zu analysieren. Dazu wird die Signaltheorie vorausgesetzt. In diesem Zusammenhang lernen die Studenten die zweckmäßige Methode der spektralen Darstellung kennen und frequenzmäßig zu denken. Durch den vermittelten sicheren Umgang mit den Gesetzen der Fouriertransformation erwerben die Studierenden zugleich das Wissen über die Grundgesetze der Signalübertragung in linearen Systemen. Die Hörer erlernen zudem, die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse, aber auch als Grundelement in der modernen Signalverarbeitung einzusetzen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Pflichtfächer in den Semestern 1 und 2

### Detailangaben zum Abschluss



## Signale und Systeme 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1398 Prüfungsnummer: 2100006

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 5.0  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2111

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							2	3	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studenten werden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie vermittelt. Durch die Systemtheorie werden die Studenten befähigt, physikalisch/technische Systeme zur Informationsübertragung und -verarbeitung effizient und auf einheitlicher Basis zu beschreiben und zu analysieren. Dazu wird die Signaltheorie vorausgesetzt. In diesem Zusammenhang lernen die Studenten die zweckmäßige Methode der spektralen Darstellung kennen und frequenzmäßig zu denken. Durch den vermittelten sicheren Umgang mit den Gesetzen der Fouriertransformation erwerben die Studenten zugleich das Wissen über die Grundgesetze der Signalübertragung in linearen Systemen. Die Hörer erlernen zudem, die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse, aber auch als Grundelement in der modernen Signalverarbeitung einzusetzen.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 und 2

### Inhalt

#### 0 Überblick und Einleitung

- + Definition von Signalen und Systemen
- + Beispiele für Signale und Systeme in diversen Wissenschaftsgebieten

#### 1 Signaltheorie (Grundlagen)

- + Eigenschaften von Signalen (periodisch – aperiodisch, deterministisch – stochastisch, Energiesignale – Leistungssignale)

##### 1.1 Fourier-Reihe

- + komplexe Fourier-Reihe periodischer Signale
- + Berechnung der komplexen Fourier-Koeffiziente
- + Fourier-Reihe der periodischen Rechteckfolge

##### 1.2 Fouriertransformation

###### 1.2.1 Fourierintegrale

Beispiel 1.1: Rechteckimpuls

Beispiel 1.2:

- a) linksseitig exponentiell ansteigendes Signal
- b) rechtsseitig exponentiell abklingendes Signal

###### 1.2.2 Eigenschaften der Fouriertransformation

- + Linearität

Beispiel 1.3: Kombination von einseitig exponentiellen Signalen

- + Symmetrieeigenschaften (gerade, ungerade, reell, imaginär)

+ Verschiebungssatz (Zeitverschiebung, Frequenzverschiebung)

Beispiel 1.4: modulierter Rechteckimpuls

+ Zeitdehnung oder –pressung (Ähnlichkeitssatz)

+ Dualität (Vertauschungssatz)

Beispiel 1.5: Spaltimpuls

+ Zeitdifferentiationssatz

+ Frequenzdifferentiationssatz

- Beispiel 1.6: Gaußimpuls

+ Faltung im Zeitbereich

Beispiel 1.7: Dreieck-Zeitfunktion

+ Faltung im Frequenzbereich

+ Konjugiert komplexe Zeit- und Frequenzfunktion

+ Parsevalsche Gleichung

Beispiel 1.5: Spaltimpuls (Fortsetzung)

+ Inverse Beziehung zwischen Zeit- und Frequenzbeschreibung

1.2.3 Fouriertransformation verallgemeinerter Funktionen

+ Ziele:

- Fourier-Reihe als Spezialfall der Fouriertransformation

- Fouriertransformation für Leistungssignale

- Einheitsstoß (Diracscher Deltaimpuls)

+ Ausblendeigenschaft des Einheitsstoßes

+ Fouriertransformierte des Einheitsstoßes

- Beispiel 1.8: Einheitsstoß als Grenzwert des Gaußimpulses

- Beispiel 1.9: Harmonische Funktionen

- Beispiel 1.10: Signumfunktion

- Beispiel 1.11: Einheitssprung

+ Zeitintegrationssatz

Beispiel 1.12: Rampenfunktion

+ Frequenzintegrationsatz

1.2.4 Fouriertransformation periodischer Signale

+ Berechnung der Fourierkoeffizienten periodifizierter aperiodischer Funktionen aus der Fouriertransformation der aperiodischen Funktion

Beispiel 1.13: Periodischer Rechteckimpuls

Beispiel 1.14: Periodische Stoßfolge (ideale Abtastfunktion)

1.3 Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich

+ Ideale Abtastung im Zeitbereich

1.3.1 Rekonstruktion aus Abtastwerten im Zeitbereich

+ Varianten der Rekonstruktion nach der Abtastung

1.3.2 Abtasttheorem

+ Abtasttheorem im Zeitbereich

Beispiele: PCM, CD

+ Abtasttheorem im Frequenzbereich

Beispiel: Messung von Mobilfunkkanälen (Channel Sounding)

+ Anwendungsbeispiele

Beispiel 1.15: Pulsamplitudenmodulation (PAM) und Sample-and-Hold-Glied

1.4 Diskrete Fouriertransformation

1.4.1 Berechnung der DFT

1.4.2 Spektralanalyse mit Hilfe der DFT

a) periodische Funktionen

b) aperiodische Funktionen

+ Abbruchfehler

+ Aliasing

1.4.3 Matrixdarstellung der DFT

+ Eigenschaften der DFT

1.4.4 Numerische Beispiele

Beispiel 1.16: DFT des abgetasteten Spaltimpulses

Beispiel 1.17: DFT eines sinusförmigen Signals

Beispiel 1.18: DFT der Dreieck-Zeitfunktion

+ Zero-Padding zur Verbesserung der optischen Darstellung der DFT

## 2 Lineare Systeme

### 2.1 Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme

#### Beispiel 2.1: RC-Glied

### 2.2 Eigenschaften und Beschreibungsgrößen von LTI-Systemen

+ BIBO (Bounded-Input-Bounded-Output) Stabilität

+ Kausalität

+ Phasen- und Gruppenlaufzeit

+ Testsignale für LTI-Systeme

### 2.3 LTI-Systeme mit idealisierten und elementaren Charakteristiken

#### 2.3.1 Tiefpässe

+ Idealer Tiefpaß

+ Kurzzeitintegrator (Spalttiefpaß)

- Beispiel 2.1: RC-Glied (Fortsetzung)

+ Idealer Integrator

## Medienformen

Handschriftliche Entwicklung auf Präsenzer und Präsentation von Begleitfolien Folienscript und Aufgabensammlung im Copy-Shop oder online erhältlich Literaturhinweise online

## Literatur

- D. Kreß and D. Irmer: Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- S. Haykin: Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- A. Fettweis: Elemente nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke: Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.
- B. Girod and R. Rabenstein: Einführung in die Systemtheorie. Teubner Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2003.
- S. Haykin and B. V. Veen: Signals and Systems. John Wiley & Sons, second edition, 2003.
- T. Frey and M. Bossert: Signal- und Systemtheorie. Teubner Verlag Wiesbaden, 1. ed., 2004.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

---

## **Modul: Regelungs- und Systemtechnik 1 -Profil EIT**

Modulnummer100317

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

- Die Studierenden können für ein nichtlineares Eingangs-Ausgangs-Modell eine an einem Betriebspunkt gültige lineare Approximation bestimmen.
  - Basierend auf der Frequenzbereichsmethodik können die Studierenden die Übertragungsfunktion für kontinuierliche lineare Eingrößensysteme aufstellen.
  - Die Studierenden kennen die wichtigsten Übertragungsfunktionen linearer Eingrößensysteme und können diese kombinieren sowie interpretieren.
  - Die Studierenden können Eigenschaften wie die Stabilität, den Amplituden- und Phasenrand sowie die Bandbreite anhand der Übertragungsfunktion des Systems untersuchen und beurteilen.
  - Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Regler wie z.B. PID-Regler mit Hilfe des Bode-Diagramms, der Youla-Parametrierung sowie auf algebraische Weise zu entwerfen.
  - Die Studierenden kennen die wichtigsten Regelkreisarchitekturen und wissen diese gezielt zur Verbesserung der Performance des Regelkreises einzusetzen.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG)

### **Detailangaben zum Abschluss**

schriftliche Prüfung (120 Minuten)

## Regelungs- und Systemtechnik 1 - Profil EIT

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100252

Prüfungsnummer: 2200331

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	2	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können für ein nichtlineares Eingangs-Ausgangs-Modell eine an einem Betriebspunkt gültige lineare Approximation bestimmen.
- Basierend auf der Frequenzbereichsmethodik können die Studierenden die Übertragungsfunktion für kontinuierliche lineare Eingrößensysteme aufstellen.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Übertragungsfunktionen linearer Eingrößensysteme und können diese kombinieren sowie interpretieren.
- Die Studierenden können Eigenschaften wie die Stabilität, den Amplituden- und Phasenrand sowie die Bandbreite anhand der Übertragungsfunktion des Systems untersuchen und beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Regler wie z.B. PID-Regler mit Hilfe des Bode-Diagramms, der Youla-Parametrierung sowie auf algebraische Weise zu entwerfen.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Regelkreisarchitekturen und wissen diese gezielt zur Verbesserung der Performance des Regelkreises einzusetzen.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG)

### Inhalt

<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-1>

### Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:

<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-1>

### Literatur

- Föllinger, O., Regelungstechnik, Hüthig, 1994
- Goodwin, G. C., Graebe, S. F., Salgado M. E., Control System Design, Prentice Hall, 2001
- Horn, M., Dourddoumas, N., Regelungstechnik, Pearson Studium, 2004
- Lunze, J., Regelungstechnik 1 & 2, Springer, 2001
- Reinisch, K.; Analyse und Synthese kontinuierlicher Steuerungs- und Regelungssysteme, Verl. Technik, 1996
- Unbehauen, H., Regelungstechnik I & II, Vieweg, 1983

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## Modul: Regelungs- und Systemtechnik 2 - Profil EIT

Modulnummer 100318

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

- Die Studierenden können für ein nichtlineares Zustandsraummodell eine an einer Trajektorie gültige lineare Approximation bestimmen.
- Die Studierenden kennen die Lösungen und grundlegenden Eigenschaften von zeitvarianten und zeitinvarianten linearen Systemen im Zeitkontinuierlichen und Zeitdiskreten.
- Die Studierenden sind in der Lage, lineare Abtastmodelle zu bestimmen.
- Die Studierenden sind befähigt, die wichtigsten Stabilitätskonzepte und -kriterien bei linearen Systemen anzuwenden.
- Die Studierenden können die Konzepte Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit auf Anwendungen übertragen und diese anhand von Kriterien problemangepaßt analysieren.
- Die Studierenden beherrschen den Entwurf von Zustandsreglern und Zustandsbeobachtern mit Hilfe der Formel von Ackermann.
- Die Studierenden können Folgeregelungen für lineare Eingrößensysteme auslegen.
- Die Studierenden können Entkopplungsregler für lineare Mehrgrößensysteme entwerfen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG)

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung (120 Minuten)



## Regelungs- und Systemtechnik 2 - Profil EIT

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100273

Prüfungsnummer: 2200332

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	1	1						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können für ein nichtlineares Zustandsraummodell eine an einer Trajektorie gültige lineare Approximation bestimmen.
- Die Studierenden kennen die Lösungen und grundlegenden Eigenschaften von zeitvarianten und zeitinvarianten linearen Systemen im Zeitkontinuierlichen und Zeitdiskreten.
- Die Studierenden sind in der Lage, lineare Abtastmodelle zu bestimmen.
- Die Studierenden sind befähigt, die wichtigsten Stabilitätskonzepte und -kriterien bei linearen Systemen anzuwenden.
- Die Studierenden können die Konzepte Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit auf Anwendungen übertragen und diese anhand von Kriterien problemangepasst analysieren.
- Die Studierenden beherrschen den Entwurf von Zustandsreglern und Zustandsbeobachtern mit Hilfe der Formel von Ackermann.
- Die Studierenden können Folgeregelungen für lineare Eingrößensysteme auslegen.
- Die Studierenden können Entkopplungsregler für lineare Mehrgrößensysteme entwerfen.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG)

### Inhalt

<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-2>

### Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:

<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-2>

### Literatur

- Ludyk, G., Theoretische Regelungstechnik 1 & 2, Springer, 1995
- Olsder, G., van der Woude, J., Mathematical Systems Theory, VSSD, 3. Auflage, 2004
- Rugh, W., Linear System Theory, Prentice Hall, 2. Auflage, 1996

### Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## Modul: Technische Informatik

Modulnummer 100319

Modulverantwortlich: Dr. Heinz-Dietrich Wuttke

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

#### **Fachkompetenz:**

Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von digitalen Schaltungen, Prozessoren und Rechnern. Die Studierenden verstehen Entwicklungstendenzen der Rechnerarchitektur. Die Studierenden sind mit algorithmischen Modellen, Basisalgorithmen und grundlegenden Datenstrukturen der Informatik vertraut.

#### **Methodenkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage, adäquate Beschreibungsmittel für die Modellierung von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln anzuwenden.

Die Studierenden entwerfen und analysieren einfache digitale Schaltungen und maschinennahe Programme. Sie sind in der Lage, Basisalgorithmen und grundlegenden Datenstrukturen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu bewerten und in eigenen kleineren Programmierprojekten in der Programmiersprache Java anzuwenden.

#### **Sozialkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Informatik in der Gruppe zu lösen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Rechnerorganisation

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 209      Prüfungsnummer: 2200264

Fachverantwortlich: Dr. Heinz-Dietrich Wuttke

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	2	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### **Fachkompetenz:**

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickwissen zu den wesentlichen Strukturen und Funktionen von digitaler Hardware sowie Möglichkeiten zu deren formaler Beschreibung und Verifikation und haben ein Grundverständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Digitalrechnern.

#### **Methodenkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage, einfache digitale Schaltungen zu analysieren, zu optimieren und zu synthetisieren. Sie können einfache Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Sie kennen die Grundbefehle von Digitalrechnern und können die zur rechnerinternen Informationsverarbeitung gehörigen mathematischen Operationen ausführen.

#### **Systemkompetenz:**

Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenspiel der Baugruppen eines Digitalrechners als System. Mit Hilfe formaler Methoden können sie einfache digitale Systeme analysieren. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Maschinen- und Hochsprachprogrammierung anhand praktischer Übungen.

#### **Sozialkompetenz:**

Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen einfacher digitaler Schaltungen in der Gruppe. Sie können die von ihnen synthetisierten Schaltungen gemeinsam in einem Praktikum auf Fehler analysieren und korrigieren.

### Vorkenntnisse

Abitur

### Inhalt

#### **1. Mathematische Grundlagen**

Aussagen und Prädikate, Abbildungen, Mengen, Relationen, Anwendung der BOOLEschen Algebra und der Automatentheorie auf digitale Schaltungen

#### **2. Struktur und Funktion digitaler Schaltungen**

BOOLEsche Ausdrucksalgebra, Schaltalgebraische Ausdrücke, Normalformen, Minimierung, Funktions- und Strukturbeschreibung kombinatorischer und sequenzieller Schaltungen, programmierbare Strukturen, Mikroprogrammsteuerung, Analyse und Synthese einfacher digitaler Schaltungen, Formale Verifikation

#### **3. Informationskodierung / ausführbare Operationen**

*Zahlensysteme (dual, hexadezimal), Alphanumerische Kodierung (ASCII), Zahlenkodierung (Varianten der BCD-Kodierung, Zweier-Komplement-Zahlen, Vorzeichen-Betragszahlen, Gleitkomma-Zahlen)*

#### **4. Rechneraufbau und Funktion**

*Architekturkonzepte, Befehlssatz und Befehlsabarbeitung, Assemblerprogrammierung  
Abstraktionsebenen von Hardware-/Software-Systemen*

*Praktikumsversuche finden innerhalb des Moduls Praktikum Technische Informatik statt.*

#### Medienformen

Vorlesung mit Tafel und PowerPoint, Video zur Vorlesung, Applets und PowerPoint-Präsentationen im Internet, Arbeitsblätter, Lehrbuch

#### Literatur

- *Wuttke, Henke: Schaltsysteme, Pearson-Verlag, München 2003*
- *Flick, T.; Liebig, H.: Mikroprozessortechnik Springer-Verlag, Berlin 1990*
- *Schiffmann, W.; Schmitz, R.: Technische Informatik Band I und II, Springer-Verlag, Berlin 1992*
- *Literaturempfehlungen zu den Vorlesungen*

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Mathematik 2013

## Praktikum Technische Informatik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notegebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100724

Prüfungsnummer: 2200395

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2231

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				0	0	1															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu den wesentlichen Strukturen und Funktionen von digitaler Hardware und haben ein Grundverständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von programmierbaren Strukturen. Die Studierenden verstehen Syntax und Semantik von Beschreibungsmitteln für die Modellierung von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln. Sie verfügen über Verständnis und Wissen zur Funktion von Rechnerbaugruppen und zu hardwarenaher Programmierung.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, einfache digitale Schaltungen zu analysieren und zu synthetisieren. Sie können einfache Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, Beschreibungsmittel für die Modellierung und Verifikation von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden können computergestützte Werkzeuge zur Modellierung und maschinennahen Programmierung verwenden.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen modellierten und realen Abläufen im Bereich der Funktion von digitalen Schaltungen, Prozessoren und Rechnern. Mit Hilfe formaler Methoden können sie digitale Grundschaltungen analysieren und validieren. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen verschiedenen Beschreibungsniveaus anhand praktischer Anwendung. Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen in begrenzter Zeit erfolgreich zur Problemlösung anzuwenden.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten einen Teil der Problemlösungen in der Gruppe. Sie können die Ergebnisse gemeinsam auf Fehler analysieren und korrigieren. Sie sind in der Lage, auf Kritiken und Lösungshinweise zu reagieren. Sie verstehen die Notwendigkeit einer sorgfältigen und ehrlichen Arbeitsweise.

### Vorkenntnisse

RO (T11): Vorlesungen und Übungen im Fach „Rechnerorganisation“

RA (T12): Vorlesungen und Übungen im Fach „Rechnerarchitekturen 1 für Ingenieure“

### Inhalt

RO (T11): Durchführung von zwei Versuchen:

- Hardware-Realisierung kombinatorischer Schaltungen
- PLD-Realisierung kombinatorischer Schaltungen

RA (T12): Durchführung von zwei Versuchen:

- Werkzeugunterstützte Modellierung mit Petri-Netzen
- Maschinennahe Programmierung mit Peripherieansteuerung

### Medienformen

- Versuchsanleitungen • Internetpräsenz • Praxisnahe Softwarewerkzeuge und Versuchsaufbauten • Java-Applets.

## Literatur

RO (TI1):

- H.D. Wuttke, K. Henke: *Schaltsysteme – Eine Automatenorientierte Einführung* – Pearson Education, 2006
- H.D. Wuttke, K. Henke: *Rechnerorganisation, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung*, TU Ilmenau, [www.tu-ilmenau.de/iks](http://www.tu-ilmenau.de/iks)
- W. Schiffmann, H. Schmitz: *Technische Informatik, Band I und II*, Springer-Verlag, 2004
- V. Claus, A. Schwill: *Informatik-Duden, Bibliographisches Institut*, 2006
- *Spezielle Literatur in den Versuchsanleitungen und unter [www.tu-ilmenau.de/iks](http://www.tu-ilmenau.de/iks)*

RA(TI2):

- *Anleitungen, Literaturhinweise, weitere Quellenhinweise, Organisatorisches, Kontaktinfo:*  
<http://tu-ilmenau.de/?r-p-ti2>

## Detailangaben zum Abschluss

Vier Versuche mit jeweils 0,25 LP

## verwendet in folgenden Studiengängen

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Rechnerarchitekturen für Ingenieure 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100517

Prüfungsnummer: 2200353

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 56

SWS: 3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2231

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				2	1	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren und Rechnern. Die Studierenden verstehen Entwicklungstendenzen der Rechnerarchitektur.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, ein Beschreibungsmittel für die Modellierung von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln anzuwenden. Die Studierenden entwerfen und analysieren einfache maschinennahe Programme.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Rechnerarchitektur in der Gruppe zu lösen.

### Vorkenntnisse

Vorlesung und Übung 'Rechnerorganisation für Ingenieure' oder vergleichbare Veranstaltung

### Inhalt

- Begriff der Rechnerarchitektur - Architekturmodellierung mit Petrinetzen - Innenarchitektur von Prozessoren - Befehlssatzarchitektur und Assemblerprogramme - Außenarchitektur von Prozessoren - Aufbau und Funktion von Speicherbaugruppen - Aufbau und Funktion von Ein- und Ausgabebaugruppen - Fortgeschrittene Prinzipien bei Rechnerarchitekturen

### Medienformen

Vorlesung: Folien (Beamer erforderlich), Arbeitsblätter (Online und Copyshop) Übung: Arbeitsblätter und Aufgabensammlung (Online und Copyshop) Allgemein: Webseite (Materialsammlung und weiterführende Infos) <http://www.tu-ilmenau.de/ra>

### Literatur

Primär: Eigenes Material (Online und Copyshop) Sekundär: W. Fengler, I. Philippow: Entwurf Industrieller Mikrocomputer-Systeme. ISBN 3-446-16150-3, Hanser 1991. C. Martin: Einführung in die Rechnerarchitektur - Prozessoren und Systeme. ISBN 3-446-22242-1, Hanser 2003. T. Flik: Mikroprozessortechnik. ISBN 3-540-22270-7, Springer 2005. Allgemein: Webseite <http://tu-ilmenau.de/ra> (dort auch gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise und Online-Quellen).

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014





---

## **Modul: Algorithmen und Programmierung für IN und II**

Modulnummer 100320

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu algorithmischen Modellen, Basisalgorithmen und sind mit grundlegenden Datenstrukturen der Informatik vertraut. Sie können grundlegende Algorithmen nach einer Problembeschreibung systematisch durch Aufstellen eines Induktionsbeweises für die Lösbarkeit einer gegebenen Aufgabenstellung herleiten und diese durch Angabe und Abschätzen von Rekurrenzgleichungen in Ihrer Laufzeitkomplexität bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Sie sind in der Lage, Algorithmen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu identifizieren und bewerten sowie in eigenen kleineren Programmierprojekten in der Programmiersprache Java umzusetzen.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Standardalgorithmen und -datenstrukturen, können diese in neuen Zusammenhängen einsetzen und Algorithmen für einfache Problemstellungen selbstständig entwerfen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Lösungen zu einfachen Programmieraufgaben und können diese in der Gruppe analysieren und bewerten.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Hochschulzulassung

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Algorithmen und Programmierung für IN und II

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100531

Prüfungsnummer: 220367

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 124	SWS: 5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	3	2	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu algorithmischen Modellen, Basisalgorithmen und sind mit grundlegenden Datenstrukturen der Informatik vertraut. Sie können grundlegende Algorithmen nach einer Problembeschreibung systematisch durch Aufstellen eines Induktionsbeweises für die Lösbarkeit einer gegebenen Aufgabenstellung herleiten und diese durch Angabe und Abschätzen von Rekurrenzgleichungen in Ihrer Laufzeitkomplexität bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Sie sind in der Lage, Algorithmen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu identifizieren und bewerten sowie in eigenen kleineren Programmierprojekten in der Programmiersprache Java umzusetzen.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Standardalgorithmen und -datenstrukturen, können diese in neuen Zusammenhängen einsetzen und Algorithmen für einfache Problemstellungen selbstständig entwerfen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Lösungen zu einfachen Programmieraufgaben und können diese in der Gruppe analysieren und bewerten.

### Vorkenntnisse

Hochschulzulassung

### Inhalt

Historie, Grundbegriffe, Grundkonzepte von Java; Algorithmische Grundkonzepte: Algorithmenbegriff, Sprachen und Grammatiken, Datentypen, Terme; Algorithmenparadigmen; Ausgewählte Algorithmen: Suchen und Sortieren; Entwurf von Algorithmen (Problemreduktion, Teile und Herrsche, Greedy-Algorithmen, Dynamische Programmierung, Algorithmenentwurf durch Führen von Induktionsbeweisen, Analyse der Laufzeitkomplexität); Abstrakte Datentypen, Objektorientierte Programmierung und Grundlegende Datenstrukturen: Listen und Bäume

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Lehrbuch

### Literatur

- G. Saake, K. Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen, 3. Auflage, dpunkt-Verlag, 2006
- U. Manber: Introduction to Algorithms – A Creative Approach. Addison Wesley, 1989

## Detailangaben zum Abschluss

Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist der Erwerb des Übungsschein. Für den Übungsschein müssen in beiden Semesterhälften jeweils 50% der möglichen Punkte erreicht werden.

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Modul: Algorithmen, Automaten und Komplexität

Modulnummer 100321

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

*Die Studierenden*

- können grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen anhand von Beispielen beschreiben,
- sind in der Lage, die Effizienz von Algorithmen zu bestimmen und
- können geeignete Algorithmen auswählen bzw. anpassen.

*Die Studierenden*

- kennen die Stufen 0, 2 und 3 der Chomsky-Hierarchie, ihre automaten-theoretischen Charakterisierungen und können die Umwandlungen ausführen,
- sind in der Lage, Nachweise der Nicht-Regularität zu führen,
- sind mit Abschluss- und algorithmischen Eigenschaften der regulären und kontextfreien Sprachen vertraut.

*Die Studierenden*

- kennen die Klassen der semi-entscheidbaren und der entscheidbaren Probleme mit wesentlichen Beispielen,
- sind in der Lage, die Church-Turing These zu formulieren, ihre Bedeutung darzustellen und Argumente zu ihrer Begründung anzugeben.

*Die Studierenden*

- kennen die Komplexitätsklassen  $P$  und  $NP$  und einige  $NP$ -vollständige Probleme,
- können erläutern, warum die  $NP$ -schweren Probleme nicht effizient lösbar sind.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Algorithmen und Datenstrukturen 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100534

Prüfungsnummer: 2200370

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Dietzfelbinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2242

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen beispielhaft Methoden für die Spezifikation von Berechnungsproblemen und von abstrakten Datentypen und können sie für die grundlegenden Aufgaben und Datentypen anwenden. Sie können unter Verwendung der O-Notation die Laufzeit von (auch zusammengesetzten) iterativen und rekursiven Algorithmen analysieren. Sie können auf iterative und rekursive Algorithmen Induktionsargumente anwenden, um die Korrektheit zu zeigen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Datenstrukturen „Array“, „Liste“, „Stack“, „Queue“, „gerichteter Baum“ und „Binärbaum“ mit ihren Implementierungsmöglichkeiten und können die zentralen Performanzparameter benennen und begründen. Sie kennen den Datentyp „binärer Suchbaum“ mit seinen Methoden für Einfügen und Suchen und den Datentyp „Mehrwegsuchbaum“. Die Studierenden kennen die Algorithmen für eine Variante von balancierten Binärbäumen und können sie an Beispielen durchführen. Die Studierenden kennen das Prinzip von einfachen Hashverfahren, verstehen die Funktionsweise und können das zu erwartende Verhalten für die verschiedenen Verfahren beschreiben. Sie kennen Konstruktionen einfacher randomisierter Hashklassen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Sortieralgorithmen (Quicksort, Heapsort, Mergesort sowie Radixsort), können die Korrektheit der Verfahren begründen und ihre Laufzeit berechnen. Sie kennen den grundlegenden Datentyp „Priority Queue“ und seine Implementierung auf der Basis von binären Heaps. Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Graphentheorie und können mit ihnen umgehen. Sie kennen die wesentlichen Datenstrukturen für die Darstellung von Graphen und Digraphen mit den zugehörigen Methoden und Performanzparametern, sowie einfache Graphdurchmusterungsverfahren (Breitensuche, Tiefensuche). Sie kennen einen Algorithmus für die Ermittlung eines minimalen Spannbaums. Sie können die Korrektheit dieses Verfahrens begründen.

### Vorkenntnisse

Algorithmen und Programmierung, Mathematik I.

### Inhalt

Spezifikation von Berechnungsproblemen und von abstrakten Datentypen. Analyse von Algorithmen: Korrektheitsbeweise für iterative und rekursive Verfahren, Laufzeitbegriff, O-Notation, Laufzeitanalyse. Grundlegende Datenstrukturen (Listen, Stacks, Queues, Bäume). Binäre Suchbäume, Mehrwegsuchbäume, balancierte Suchbäume (AVL- und/oder Rot-Schwarz-Bäume, B-Bäume). Einfache Hashverfahren, universelles Hashing. Sortierverfahren: Quicksort, Heapsort, Mergesort, Radixsort. Priority Queues mit der Implementierung als Binärheaps. Grundbegriffe der Graphentheorie (ungerichtete und gerichtete Graphen, Markierungen an Knoten und Kanten, Wege und Kreise, Bäume und Wälder, Zusammenhangskomponenten). Datenstrukturen für Graphen (Adjazenzmatrix, Kantenliste, Adjazenzlisten, Adjazenzarrays). Durchmustern von Graphen: Breitensuche, Tiefensuche, Zusammenhangskomponenten, Entdecken von Kreisen. Minimale Spannbaume. Begleitend: Methoden für die Analyse von Laufzeit und Korrektheit.

### Medienformen

## Literatur

- \* G. Saake, K.-U. Sattler, Algorithmen und Datenstrukturen, 4. Auflage, dpunkt, 2010.
- \* R. Sedgewick, Algorithmen in C++, Pearson Studium, 2001.
- \* T. Ottmann, P. Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 4., überarb. Aufl. 2002
- \* R. H. Güting, S. Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner, 2004
- \* T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, Second Edition, MIT Press 2001. (Auch auf deutsch erhältlich.)
- \* M. T. Goodrich, R. Tamassia, Data Structures and Algorithms in Java, 2. Auflage, Wiley, 2003.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

## Automaten und Komplexität

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100535

Prüfungsnummer: 2200371

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2241

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Die Studierenden

- kennen die Stufen 0, 2 und 3 der Chomsky-Hierarchie, ihre automaten-theoretischen Charakterisierungen und können die Umwandlungen ausführen,
- sind in der Lage, Nachweise der Nicht-Regularität zu führen,
- sind mit Abschluss- und algorithmischen Eigenschaften der regulären und kontextfreien Sprachen vertraut.

#### Die Studierenden

- kennen die Klassen der semi-entscheidbaren und der entscheidbaren Probleme mit wesentlichen Beispielen,
- sind in der Lage, die Church-Turing These zu formulieren, ihre Bedeutung darzustellen und Argumente zu ihrer Begründung anzugeben.

#### Die Studierenden

- kennen die Komplexitätsklassen P und NP und einige NP-vollständige Probleme,
- können erläutern, warum die NP-schweren Probleme nicht effizient lösbar sind.

### Vorkenntnisse

Umgang mit mengentheoretischen Begriffen und Notationen (z.B. erworben in "Mathematik 1")

### Inhalt

- reguläre Sprachen: deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, effektiver Abschluss unter Booleschen Operationen, Verkettung und Iteration, Entscheidbarkeit von Leerheit, Inklusion und Äquivalenz, Pumping-Lemma
- kontextfreie Sprachen: Kellerautomaten, Parsing, effektiver Abschluss unter positiven Booleschen Operationen, Verkettung und Iteration, Entscheidbarkeit der Leerheit, Pumping-Lemma, Nichtabschluss unter Schnitt
- semi-entscheidbare Sprachen: Turing-Maschine
- Berechenbarkeit: Church-Turing These, Unentscheidbarkeit des Halteproblems und der Universalität von kontextfreien Sprachen
- Komplexitätstheorie: die Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, 3-SAT, graphentheoretische Probleme

### Medienformen

Tafel, Übungsblätter



## Literatur

Schöning "Theoretische Informatik kurzgefasst"

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

---

## Modul: Telematik 1

Modulnummer 100322

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu Aufbau und Funktionsweise von Netzen, insbesondere des Internet. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu den anwendungsorientierten Schichten von Netzen und deren Protokolle, insbesondere des Internet.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, einfache Protokollfunktionen zu spezifizieren und in Programmfragmente umzusetzen. Sie können die Auswirkungen bestimmter Entwurfsentscheidungen bei der Realisierung einzelner Protokollfunktionen auf grundlegende Leistungskenngrößen einschätzen. Sie kennen Darstellung von Protokollabläufen in Form von Message Sequence Charts und können gültige Protokollabläufe auf der Grundlage von Zustandsautomaten nachvollziehen.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten eines Netzes als System.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen einfacher Protokollfunktionen (z.B. Routing, Fehlerkontrolle, Flusskontrolle etc.) in der Gruppe und vertiefen bei Behandlung des Themas Geteilter Medienzugriff die technische Motivation für die Vorteile einer koordinierten Zusammenarbeit.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Telematik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notegebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100575

Prüfungsnummer: 2200383

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				3	1	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu Aufbau und Funktionsweise von Netzen, insbesondere des Internet.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, einfache Protokollfunktionen zu spezifizieren und in Programmfragmente umzusetzen. Sie können die Auswirkungen bestimmter Entwurfsentscheidungen bei der Realisierung einzelner Protokollfunktionen auf grundlegende Leistungskenngößen einschätzen. Sie kennen Darstellung von Protokollabläufen in Form von Message Sequence Charts und können gültige Protokollabläufe auf der Grundlage von Zustandsautomaten nachvollziehen.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten eines Netzes als System.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen einfacher Protokollfunktionen (z.B. Routing, Fehlerkontrolle, Flusskontrolle etc.) durch Bearbeiten von Übungsaufgaben in Gruppen und vertiefen bei Behandlung des Themas Geteilter Medienzugriff die technische Motivation für die Vorteile einer koordinierten Zusammenarbeit.
- Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu den anwendungsorientierten Schichten von Netzen und deren Protokolle, insbesondere des Internet. Die Studierenden kennen die grundlegenden Sicherheitsanforderungen an Kommunikationsdienste und Mechanismen zu ihrer Erfüllung.

### Vorkenntnisse

Hochschulzulassung;

Grundlagenvorlesung in Informatik oder Programmierung (z.B. „Algorithmen und Programmierung“ oder eine vergleichbare Grundlagenvorlesung)

### Inhalt

1. Einführung und Überblick: Grundsätzlicher Netzaufbau; Protokollfunktionen; Spezifikation; Architektur; Standardisierung; OSI- und Internet-Architekturmodell
2. Physikalische Schicht: Begriffe: Information, Daten und Signale; Physikalische Eigenschaften von Übertragungskkanälen (Dämpfung, Verzerrung, Rauschen); Grenzen erreichbarer Datenübertragungsraten (Nyquist, Shannon); Taktsynchronisation; Modulationsverfahren (Amplituden-, Frequenz- und Phasenmodulation, kombinierte Verfahren)
3. Sicherungsschicht: Rahmensynchronisation; Fehlererkennung (Parität, Checksummen, Cyclic Redundancy Code; Fehlerbehebung (Forward Error Correction, Automatic Repeat Request); ARQ-Protokolle: Stop and Wait, Go-Back-N, Selective Reject; Medienzugriffsverfahren (ALOHA, Slotted ALOHA, Token-Ring, CSMA/CD); Ethernet; Internetworking; Repeater, Brücken und Router
4. Netzwerkschicht: Virtuelle Verbindungen vs. Datagramnetze; Aufgaben, Funktion und Aufbau eines Routers; Internet Protocol (IP); Paketaufbau und Protokollfunktionen, Hilfsprotokolle und Protokollversionen; Routingalgorithmen: Distanzvektor-

und Link-State-Verfahren; Routingprotokolle des Internet (RIP, OSPF, BGP)

5. Transportschicht: Adressierung und Multiplexing; Verbindungsloser vs. verbindungsorientierter Transportdienst; Fehlerkontrolle; Flusskontrolle; Staukontrolle; Transportprotokolle des Internet (TCP, UDP)

6. Anwendungsorientierte Schichten: Sitzungsschicht, Darstellungsschicht und Anwendungsschicht, Grundarchitekturen verteilter Anwendungen: Client-Server, Peer-to-Peer, hybride Ansätze, Konkrete Protokolle der Anwendungsschicht: HTTP, SMTP, DNS;

7. Netzsicherheit

## Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch

## Literatur

A. S. Tanenbaum. Computernetzwerke. Pearson Education. · J. F. Kurose, K. W. Ross. Computernetze. Pearson Education.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

---

## **Modul: Datenbanken und Betriebssysteme**

Modulnummer 100323

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Thema in diesem Modul sind die grundlegenden Aufgaben, Paradigmen, funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften zweier elementarer Themenkomplexe in der Informatik: den Datenbank- und Betriebssystemen.

Die Teilnehmer lernen Datenbank- und Betriebssysteme als strukturierte parallele Systeme aus Komponenten mit individuellen Aufgaben und hochgradig komplexen Beziehungen verstehen. Sie lernen die elementaren Abstraktionen und Paradigmen kennen und erwerben Kenntnisse über Prinzipien, Methoden, Algorithmen und Datenstrukturen, mit denen funktionale und nichtfunktionale Eigenschaften von Betriebs- und Datenbanksystemen realisiert werden.

Auf dieser Grundlage besitzen Studierende nach Abschluss dieses Moduls die Fähigkeit, Systeme bezüglich ihrer Eignung und Leistungen in unterschiedlichen Anwendungsdomänen zu analysieren, zu bewerten und einzusetzen und kennen grundlegende Methoden und Verfahren zu ihrem Entwurf und ihrer Implementierung.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

siehe individuelle Fächerbeschreibungen

### **Detailangaben zum Abschluss**

schriftliche Prüfung (120 min) aus zwei Teilen

## Betriebssysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 252

Prüfungsnummer: 2200322

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 56

SWS: 3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2255

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2	1	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Kursteilnehmer sollen Betriebssysteme als strukturierte Systeme aus Komponenten mit individuellen Aufgaben und hochgradig komplexen Beziehungen verstehen; sie erwerben die Fähigkeit, Betriebssysteme bezüglich ihrer Eignung und Leistungen in unterschiedlichen Anwendungsdomänen zu analysieren, zu bewerten und einzusetzen.

### Vorkenntnisse

Rechnerorganisation, Rechnerarchitekturen 1, Programmierparadigmen, Kommunikationsmodelle, Algorithmen und Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen

### Inhalt

Betriebssysteme bilden das Software-Fundament aller informationstechnischen Systeme. Ihre funktionalen und vor allem ihre nichtfunktionalen Eigenschaften wie Robustheit, Sicherheit oder Wirtschaftlichkeit üben einen massiven Einfluss auf sämtliche Softwaresysteme aus, die unter ihrer Kontrolle ablaufen.

Dieser Kurs vermittelt Wissen über die grundlegenden Aufgaben, Funktionen und Eigenschaften von Betriebssystemen. Er stellt ihre elementaren Abstraktionen und Paradigmen vor und erklärt Prinzipien, Algorithmen und Datenstrukturen, mit denen funktionale und nichtfunktionale Eigenschaften realisiert werden.

### Medienformen

Vorlesung mit Projektor und Tafel, über Web-Plattform, Skript/Folien-Handouts, Bücher, Fachaufsätze, Übungsblätter, Diskussionsblätter

### Literatur

Siehe Webseiten der Veranstaltung

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Modulprüfung

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung IN

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011

Bachelor Informatik 2010

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung IN

Bachelor Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Datenbanksysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 244

Prüfungsnummer: 2200323

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2254

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2	1	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Besuch dieser Veranstaltung können die Studierenden Datenbanksysteme anwenden. Sie kennen die Schritte des Entwurfs von Datenbanken und können die relationale Entwurfstheorie beschreiben. Weiterhin können sie deklarative Anfragen in SQL und XPath/XQuery formulieren sowie Integritätsbedingungen definieren.

Die Studierenden sind in der Lage, gegebene praktische Problemstellungen zu analysieren, im ER-Modell zu modellieren und in einer relationalen Datenbank abzubilden sowie SQL zur Anfrageformulierung zu nutzen.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Algorithmen und Programmierung

### Inhalt

Grundbegriffe von Datenbanksystemen; Phasen des Datenbankentwurfs, Datenbankentwurf im Entity-Relationship-Modell, Relationaler Datenbankentwurf, Entwurfstheorie, Funktionale Abhängigkeiten und Normalformen; Grundlagen von Anfragen: Algebra und Kalküle; SQL: relationaler Kern und Erweiterungen, rekursive Anfragen mit SQL; Transaktionen und Integritätssicherung; Sichten und Zugriffskontrolle; XPath & XQuery als Anfragesprachen für XML

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Moodle

### Literatur

Saake, Sattler, Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen, 4. Auflage, mitp-Verlag, 2010.

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Modulprüfung

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010



Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Medientechnologie 2008

Bachelor Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Modul: Neuroinformatik und Schaltsysteme für II

Modulnummer 100324

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

**Fachkompetenz:** Die Studierenden lernen in diesem Modul die wesentlichen Grundlagen der sequentiellen und der parallelen (konnektionistischen) Informationsverarbeitung als die zwei wesentlichen Paradigmen der Informatik kennen.

Im Teil Neuroinformatik werden die Grundlagen der parallelen neurobiologischen Informationsverarbeitung und der darauf aufbauenden Neuroinformatik als wesentliche Säule der "Computational Intelligence" vermittelt. Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Herangehensweise des konnektionistischen Ansatzes und kennen die wesentlichen biologischen Grundlagen, mathematischen Modellierungs- und algorithmischen Implementierungstechniken beim Einsatz von neuronalen und probabilistischen Methoden im Unterschied zu klassischen Methoden der Informations- und Wissensverarbeitung. Im Teil Schaltsysteme verfügen die Studierenden über Kenntnisse und vertieftes Wissen zu speziellen Strukturen und Funktionen von digitaler und programmierbarer Hardware und haben ein vertieftes Verständnis für die praktisch relevanten Problemstellungen und deren Komplexität.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus den o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums neue Lösungskonzepte zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungen zu bewerten. Die Studierenden können ausgehend von einer Problemanalyse eigene Lösungen mit neuronalen Techniken erstellen. Sie sind in der Lage, komplexe digitale Schaltungen zu analysieren und zu synthetisieren und können auch umfangreichere Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Sie können beim Entwurf systematisch vorgehen und ihre Entwürfe verifizieren.

**Systemkompetenz:** Auf Basis der vermittelten Methodik sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Computational Intelligence auf neue Probleme anzuwenden und erfolgreich einzusetzen. Sie können dabei auf ein breites Methodenwissen aus den Bereichen der Neuroinformatik zurückgreifen.

Im Teil Schaltsysteme sind die Studierenden in der Lage, Programmsysteme zum Entwurf digitaler Steuerungen und Schaltungen anzuwenden.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen mit Methoden der parallelen und sequentiellen Informationsverarbeitung in der Gruppe zu analysieren, zu lösen und die Lösungen zu präsentieren. Sie erarbeiten Problemlösungen komplexer digitaler Schaltungen in der Gruppe, wobei einzelne Teilfunktionen von unterschiedlichen Personen entworfen werden. Sie können die von ihnen synthetisierten Schaltungen und Modellsteuerungen gemeinsam in einem Praktikum erproben, auf Fehler analysieren und korrigieren

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Neuroinformatik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1389

Prüfungsnummer: 2200343

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2233

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester				2	1	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung "Neuroinformatik" lernen die Studierenden die Grundlagen der Neuroinformatik und der Künstlichen Neuronalen Netze als wesentliche Säule der "Computational Intelligence" kennen. Sie verstehen die grundsätzliche Herangehensweise dieser Form der konnektionistischen Informations- und Wissensverarbeitung und kennen die wesentlichen Lösungsansätze, Modellierungs- und Implementierungstechniken beim Einsatz von neuronalen und probabilistischen Methoden im Unterschied zu klassischen Methoden der Informations- und Wissensverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums auf Fragestellungen aus den behandelten Bereichen (Mustererkennung, Signal- und Bildverarbeitung, Optimierung für Robotik, Control und Biomedizin) neue Lösungskonzepte zu entwerfen und umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Keine

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung neuronaler und probabilistischer Techniken der Informations- und Wissensverarbeitung in massiv parallelen Systemen mit den Schwerpunkten Datenanalyse, Signalverarbeitung, Mustererkennung und Optimierung für verschiedene Ingenieursdisziplinen. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches Wissen aus folgenden Themenbereichen:

- Informationsverarbeitung und Lernen in biologischen neuronalen Systemen
- Wichtige Neuronenmodelle (Biologisches Neuron, I&F Neuron, Formale Neuronen)
- Netzwerkmodelle - grundlegende Verschaltungsprinzipien & Architekturen
- Lernen in Neuronalen Netzen: wesentliche Arten des Lernens, wesentliche Lernparadigmen (Supervised / Unsupervised / Reinforcement Learning)
- Grundprinzip des überwachten Lernens: Multi-Layer-Perzeptron & Error-Backpropagation (EBP)-Lernregel
- Grundprinzip des unüberwachten Lernens: Self-Organizing Feature Maps (SOFM), Neural Gas, Growing Neural Gas ? als adaptive Vektorquantisierer
- Weitere wichtige Entwicklungen: Erweiterungen zum EBP-Algorithmus; Netzwerke mit Radialen Basisfunktionen, Support Vector Machines (SVM), Neuro-Fuzzy-Systeme, aktuelle Entwicklungen
- Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mustererkennung, Signal-/Bildverarbeitung, Biomedizin, Robotik, Neuro-Control
- exemplarische Software-Implementationen neuronaler Netze für nichtlineare Klassifikationsprobleme

Die Studierenden erwerben auch verfahrensorientiertes Wissen, indem für reale Klassifikations- und Approximationsprobleme verschiedene neuronale und probabilistische Lösungsansätze theoretisch behandelt und praktisch

umgesetzt werden. Dies ist auch Bestandteil des NI-Contests, der die softwaretechnische Implementierung eines Funktionsapproximators mittels eines überwacht trainierten Neuronalen Netzes zum Gegenstand hat.  
SG BA-BMT: Im Rahmen des NI-Praktikums (0.5 SWS) werden die behandelten methodischen und technischen Grundlagen der neuronalen und probabilistischen Informationsverarbeitungs- und Lernprozesse durch die Studierenden mittels interaktiver Demo-Applets vertieft und in Gesprächsgruppen aufgearbeitet.

## Medienformen

Powerpoint-Folien, Demo-Applets, Videos

## Literatur

Zell, A.: Simulation Neuronaler Netzwerke. Addison-Wesley 1997  
Bishop, Ch.: Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford Press, 1996  
Ritter, Martinetz, Schulten: Neuronale Netze. Addison-Wesley, Oldenbourg, 1994  
Görz, G., Rollinger, C.R., Schneeberger, J.: Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Oldenbourg Verlag 2003  
Lämmel, Cleve: Künstliche Intelligenz – Lehr- und Übungsbuch. Fachbuchverlag, Leipzig, 2004

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Schaltsysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100457

Prüfungsnummer: 2200344

Fachverantwortlich: Dr. Heinz-Dietrich Wuttke

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Lernziele:

- vertiefende Vermittlung von fundierten Kenntnissen und Fertigkeiten zum Entwurf digitaler Systeme,
- Einbeziehung verallgemeinerter Wertverlaufsgleichheiten,
- Herausbildung von Fähigkeiten zur kritischen Beurteilung von entworfenen Schaltsystemen bzgl. Aufwand und Korrektheit sowie zur praktischen Fehlersuche in Hard- und Softwarerealisierungen

#### Fachkompetenz:

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und vertieftes Wissen zu speziellen Strukturen und Funktionen von digitaler und programmierbarer Hardware und haben ein vertieftes Verständnis für die praktisch relevanten Problemstellungen und deren Komplexität.

#### Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe digitale Schaltungen zu analysieren und zu synthetisieren. Sie können auch umfangreichere Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Sie können beim Entwurf systematisch vorgehen und ihre Entwürfe verifizieren.

#### Systemkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Programmsysteme zum Entwurf digitaler Steuerungen und Schaltungen anzuwenden.

#### Sozialkompetenz:

Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen komplexer digitaler Schaltungen in der Gruppe, wobei einzelne Teilfunktionen von unterschiedlichen Personen entworfen werden. Sie können die von ihnen synthetisierten Schaltungen und Modellsteuerungen gemeinsam in einem Praktikum erproben, auf Fehler analysieren und korrigieren

### Vorkenntnisse

- erfolgreicher Abschluß des Fachs "Rechnerorganisation"
- Grundkenntnisse im Entwurf kombinatorischer und sequentieller Schaltungen

### Inhalt

#### Einführung

## **Entwurf kombinatorischer Schaltungen**

- Verallgemeinerte Wertverlaufsgleichheit
- Implizite Gleichungssysteme
- Struktursynthese, Minimierung
- Dynamische Probleme

## **Entwurf sequentieller Automaten**

- Partielle, nichtdeterminierte Automaten
- Struktursynthese mit unterschiedlichen Flip-Flop-Typen
- Operations- und Steuerwerke

## **Entwurf paralleler Automaten**

- Komposition/ Dekomposition
- Automatenetze

## **Entwurfswerkzeuge**

### Medienformen

Vorlesung mit Tafel und PowerPoint, Video zur Vorlesung, Applets und PowerPoint-Präsentationen im Internet, Arbeitsblätter, Lehrbuch

### Literatur

- Wuttke, Henke: Schaltsysteme, Pearson-Verlag, München 2003
- -Informatik-Duden: Duden-Verlag 1988/89 Schiffmann,
- S. Hentschke: Grundzüge der Digitaltechnik, Teubner-Verlag, Stuttgart 1988
- T. Flick, H. Liebig: Mikroprozessortechnik, 4. Auflage, Springer- Verlag, Berlin 1994
  
- Literaturempfehlungen zu den Vorlesungen

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Master Wirtschaftsinformatik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Mathematik 2013

## Praktikum Neuroinformatik und Schaltsysteme

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100536

Prüfungsnummer: 2200372

Fachverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2233

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0	0	1												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

SS: Durch die vertiefende Vermittlung von fundierten Kenntnissen und Fertigkeiten zum Entwurf digitaler, sequentieller Steuerungssysteme sowie Möglichkeiten zu deren formaler Beschreibung und Verifikation.

NI: Durch die Vermittlung von fundierten Grundlagen zur Funktionsweise von überwachten und unüberwachten neuronalen Lernverfahren.

Methodenkompetenz:

SS: Die Studierenden sind in der Lage, digitale Steuerungen zu analysieren, zu optimieren und zu synthetisieren. Sie können digitale Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Fähigkeiten zur kritischen Beurteilung von entworfenen Schalsystemen bzgl. Aufwand und Korrektheit befähigen zur praktischen Fehlersuche in Hard- und Softwarerealisierungen.

NI: Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise neuronalen Lernverfahren zu verstehen, zu analysieren und eigenständig für unterschiedliche Problemstellungen zu entwerfen.

Systemkompetenz:

SS: Mit Hilfe formaler Methoden können sie digitale Steuerungssysteme analysieren und validieren.

NI: Erlernen formaler Methoden zur Anwendung neuronaler überwachter und unüberwachter Lernverfahren;

Sozialkompetenz:

SS: Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen einfacher digitaler Schaltungen in der Gruppe. Sie können die von ihnen synthetisierten Schaltungen gemeinsam in einem Praktikum auf Fehler analysieren und korrigieren.

NI: Die Studierenden analysieren auf der Basis vorgegebener Applets in kleinen Gruppen und stellen ihre Ergebnisse vor.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Neuroinformatik, Vorlesung Schaltsysteme

### Inhalt

NI: Die behandelten methodischen und technischen Grundlagen der neuronalen und probabilistischen Informationsverarbeitungs- und Lernprozesse werden mittels interaktiver Demo-Applets vertieft und in Gesprächsgruppen aufgearbeitet; dazu Erarbeitung eines Protokolls im Selbststudium mit Überprüfung der Ergebnisse in einer Präsenzveranstaltung (Arbeitsaufwand 15 Zeitstunden)

SS: Durchführung von zwei Versuchen

- Hardware-Realisierung sequentieller Schaltungen
- PLD-Realisierung sequentieller Schaltungen

## Medienformen

Versuchsanleitungen, Internetpräsenz, Applets

## Literatur

NI: Praktikumsanleitung und Vorlesungsunterlagen

SS:

- H.D. Wuttke, K. Henke: Schaltsysteme – Eine Automatenorientierte Einführung – Pearson Education, 2006
- H.D. Wuttke, K. Henke: Schaltsysteme, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung, TU Ilmenau, [www.tu-ilmenau.de/iks](http://www.tu-ilmenau.de/iks)
- W. Schiffmann, H. Schmitz: Technische Informatik, Band I und II, Springer-Verlag, 2004
- V. Claus, A. Schwill: Informatik-Duden, Bibliographisches Institut, 2006
- Spezielle Literatur in den Versuchsanleitungen und unter [www.tu-ilmenau.de/iks](http://www.tu-ilmenau.de/iks)

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN



---

## Modul: Softwareentwicklung

Modulnummer 100325

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen den grundlegenden Ablauf der Erstellung größerer Softwaresysteme und sind in der Lage, Organisations-, Entwurfs- und Implementierungstechniken anzuwenden. Die Studierenden verstehen das grundlegende Zusammenwirken unterschiedlicher Softwareentwicklungsphasen; anwendungsorientierte Kompetenzen bezüglich Modellierungsfähigkeit und Systemdenken werden geschult.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden verfügen über das Wissen, allgemeine Techniken der Softwareentwicklung bzw. fachspezifische Kenntnisse anzuwenden und erlernen die Praxis des Projektmanagements. Die Studierenden erarbeiten Entscheidungskompetenz hinsichtlich möglicher Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des ingenieurmäßigen Softwareentwurfs.

**Fachkompetenz:** Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Durchführung größerer Softwareprojekte, die alle Phasen von Analyse/Entwurf über Implementierung bis hin zur Evaluierung und Auslieferung umfassen. Sie erwerben grundlegendes Wissen über Vorgehens- und Prozessmodelle der Softwareentwicklung, sowie über deren Methodik und Basiskonzepte. Sie können größere Entwicklungsaufgaben strukturieren, Lösungsmuster erkennen und anwenden, und verstehen den Entwurf von der Anforderungsermittlung bis hin zur Implementierung.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden lösen eine komplexe Entwicklungsaufgabe in einem größeren Team und vertiefen dabei Fertigkeiten in Projektmanagement, Teamführung und Gruppenkommunikation.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Algorithmen und Programmierung

### Detailangaben zum Abschluss

## Softwaretechnik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notegebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100533

Prüfungsnummer: 2200369

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2236

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester							2	1	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über Vorgehens- und Prozessmodelle der Softwareentwicklung, sowie über deren Methodik und Basiskonzepte. Sie können größere Entwicklungsaufgaben strukturieren, Lösungsmuster erkennen und anwenden, und verstehen den Entwurf von der Anforderungsermittlung bis hin zur Implementierung.

**Methodenkompetenz:** Den Studierenden wird Entscheidungskompetenz hinsichtlich möglicher Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des ingenieurmäßigen Softwareentwurfs vermittelt.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundlegende Zusammenwirken unterschiedlicher Softwareentwicklungsphasen; anwendungsorientierte Kompetenzen bezüglich Modellierungsfähigkeit und Systemdenken werden geschult.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Fähigkeiten zur entwicklungsbezogenen, effektiven Teamarbeit.

### Vorkenntnisse

Algorithmen und Programmierung

### Inhalt

In der Lehrveranstaltung werden grundlegende Methoden, Modelle und Vorgehensweisen der Softwaretechnik bzw. des Software Engineering erlernt. Vorrangig wird die objektorientierte Sichtweise betrachtet, und in den Übungen anhand praktischer Beispiele vertieft. Für Implementierungsbeispiele wird vor allem JAVA verwendet.

- Einführung
- Modellierungskonzepte
  - . Überblick Modellierung
  - . klassische Konzepte (funktional, datenorientiert, algorithmisch, zustandsorientiert)
  - . Grundlagen Objektorientierung
  - . Unified Modeling Language (UML)
- Analyse
  - . Anforderungsermittlung
  - . Glossar, Geschäftsprozesse, Use Cases, Akteure
  - . Objektorientierte Analyse und Systemmodellierung
  - . Dokumentation von Anforderungen, Pflichtenheft
- Entwurf
  - . Software-Architekturen
  - . Objektorientiertes Design

- . Wiederverwendung (Design Patterns, Komponenten, Frameworks, Bibliotheken)
- Implementierung
  - . Konventionen und Werkzeuge
  - . Codegenerierung
  - . Testen
- Vorgehensmodelle
  - . Überblick, Wasserfall, Spiralmodell, V-Modell XT, RUP, XP
- Projektmanagement
  - . Projektplanung
  - . Projektdurchführung

## Medienformen

Vorlesungsfolien, auf den Webseiten verfügbar

Übungsaufgaben, auf den Webseiten verfügbar

## Literatur

- Brügge, Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik. Pearson 2004
- Balzert: Lehrbuch der Software-Technik - Basiskonzepte und Requirements Engineering.
- sowie ergänzende Literatur, siehe Webseiten und Vorlesung

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Softwareprojekt

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5381

Prüfungsnummer: 2200269

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 8

Workload (h): 240

Anteil Selbststudium (h): 206

SWS: 3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2236

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										0	3	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Systemkompetenz: Die Studierenden verstehen den grundlegenden Ablauf der Erstellung größerer Softwaresysteme und sind in der Lage, Organisations-, Entwurfs- und Implementierungstechniken anzuwenden. Methodenkompetenz: Die Studierenden verfügen über das Wissen, allgemeine Techniken der Softwareentwicklung bzw. fachspezifische Kenntnisse anzuwenden und erlernen die Praxis des Projektmanagements. Fachkompetenz: Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Durchführung größerer Softwareprojekte, die alle Phasen von Analyse/Entwurf über Implementierung bis hin zur Evaluierung und Auslieferung umfassen. Sozialkompetenz: Die Studierenden lösen eine komplexe Entwicklungsaufgabe in einem größeren Team und vertiefen dabei Fertigkeiten in Projektmanagement, Teamführung und Gruppenkommunikation.

### Vorkenntnisse

Modul Programmierung, Module Prakt. Informatik, Theoretische Informatik, Technische Informatik

### Inhalt

Das Softwareprojekt ist eine praktische Veranstaltung, in der die Studierenden ihr im Studium erworbenes Wissen in einem realitätsnahen Softwareprojekt anwenden und vertiefen können. Ausgangspunkt sind dafür die vermittelten Techniken und Methoden der Vorlesung Softwaretechnik.

Jedes Projektteam (min. 5 und max. 8 Personen) bearbeitet ein eigenes Softwareprojekt und wird von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter oder Studenten (Tutor) betreut. Die Themen der Projekte werden von den Fachgebieten der Fakultät Informatik und Automatisierung bereitgestellt und können von Ihnen ausgewählt werden. Jedes Projektteam ist für seine Organisation, Zeitpläne und Arbeitsschritte eigenverantwortlich und bestimmt folglich die Durchführung und den Erfolg des Projekts. Die Arbeit am Projekt erfordert von jedem Teilnehmer hohen Einsatz und Zeitaufwand.

Es findet wöchentlich ein Teamtreffen mit dem Tutor statt, bei dem Probleme, Fragen und der aktuelle Projektstand besprochen werden. Weitere zur Bearbeitung und Abstimmung nötige Gruppentreffen werden von jedem Projektteam selbst organisiert.

Das Softwareprojekt gliedert sich in 4 Phasen (Planung, Analyse/Entwurf, Implementierung und Validierung/Verifikation). Zum Abschluss jeder Phase wird von jeder Gruppe ein Review-Dokument erstellt und ein Vortrag (Powerpoint o.ä.) über den aktuellen Stand der Arbeit gehalten. Dieses Review besitzt Prüfungscharakter und hat Einfluss auf die Bewertung des Projekts. Zum Abschluss des Softwareprojektes wird zusätzlich eine vollständige Dokumentation, die Übergabe der Quelltexte und die Installation des Ergebnisses erwartet.

### Medienformen

### Literatur

wird in Abhängigkeit vom jeweiligen Thema bekannt gegeben

### Detailangaben zum Abschluss

Teilnehmer müssen sich bis einen Monat nach Semesterbeginn anmelden.

In die individuelle Bewertung gehen die erfolgreiche Bearbeitung der Projektphasen durch die Gruppe, die Mitarbeit der Projektteilnehmer, die Qualität der Dokumente und Software sowie die Vorträge in den Reviews ein.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Studienschwerpunkt II Bsc**

Modulnummer 100326

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

- Fachkompetenz: Die Studierenden haben sich im gewählten Studienschwerpunkt vertieft und die dort vermittelten Kenntnisse erworben.
- Methodenkompetenz: Sie können die grundlegenden Methoden des gewählten Schwerpunktes anwenden und beherrschen die dort üblichen elementaren Analyse- sowie Synthesetechniken.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Hochschulzulassung, Inhalte der ersten vier Semester des Bachelorstudiums.

### **Detailangaben zum Abschluss**

---

## **Modul: Wahlbereich Informatik(Wahl von mind. 5 LP)**

Modulnummer101197

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## Modul: Echtzeitsysteme

Modulnummer 101306

Modulverantwortlich: Dr. Oswald Kowalski

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss



## Echtzeitsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 638

Prüfungsnummer: 2200256

Fachverantwortlich: Dr. Oswald Kowalski

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2232

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Verständnis von in Echtzeit arbeitenden Systemen der Prozessdatenverarbeitung/Prozessinformatik Entwurf und Beurteilung dieser Systeme Echtzeitsysteme als gemischt analoge und digitale Systeme

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Technischen Informatik, Betriebssysteme

### Inhalt

Echtzeitanforderungen: Gleichzeitigkeit, Rechtzeitigkeit, Vollständigkeit Echtzeitbedingungen, Echtzeitbetriebssysteme, Kommunikations- und Synchronisationskonzepte, Prozessbedienungs- und Einplanungsstrategien, Prozessprogrammiersprachen, gemischt analog digitale Systeme, Echtzeitregel- und Steuersysteme, Verfügbarkeit, Sicherheit.

### Medienformen

Tafel, Folie, Powerpoint, Objekte

### Literatur

Skript, Folievorlagen, S-Aufgaben, P-Anleitungen Diverse Fachbücher und Internetquellen

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Rechnerarchitekturen für Ingenieure 2**

Modulnummer 101307

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

siehe Fachbeschreibung

### **Detailangaben zum Abschluss**

siehe Fachbeschreibung

## Rechnerarchitekturen 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5383 Prüfungsnummer: 2200055

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2231

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von fortgeschrittenen Prozessoren und Rechnern. Die Studierenden verstehen Entwicklungstendenzen der modernen Rechner- und Systemarchitektur.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungsbeispiele und Architekturvarianten zu entwickeln. Die Studierenden analysieren Leistungskennwerte von Rechnern und Rechnersystemen.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das Zusammenwirken der Funktionsgruppen von fortgeschrittenen Rechnern als System und in Rechnersystemen. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur, Leistung und Anwendung anhand praktischer Übungen.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Rechnerarchitektur in der Gruppe zu lösen.

### Vorkenntnisse

Vorlesung und Übung „Rechnerarchitekturen 1“ oder vergleichbare Veranstaltung

### Inhalt

Entwicklung der Prozessorarchitektur: Complex-Instruction-Set-Computing (CISC), Reduced-Instruction-Set-Computing (RISC); Befehls-Pipelining; Skalare Prozessorarchitektur, Very-Long-Instruction-Word-Architektur, Out of Order-Execution; Simultaneous Multithreading. Entwicklung der Speicherarchitektur: Adresspipelining, Burst Mode und Speicher-Banking; Speicherhierarchie, Cache-Prinzip, Cache-Varianten; Beispielarchitekturen; Spezialrechner: Aufbau eines Einchip-Controllers; Einchipmikrorechner des mittleren Leistungssegments, Erweiterungen im E/A-Bereich; Prinzip der digitalen Signalverarbeitung, Digitale Signalprozessoren (DSP), Spezielles Programmiermodell; Leistungsbewertung: MIPS, MFLOPS; Speicherbandbreite; Programmabhängiges Leistungsmodell (Benchmarkprogramme); Parallele Rechnerarchitekturen: Single Instruction Multiple Data, Multiple Instruction Single Data, Multiple Instruction Multiple Data; Enge und Lose Kopplung, Verbindungstopologien Entwicklung von Anwendungsbeispielen, Architekturvarianten und Berechnung von Leistungskennwerten

### Medienformen

Vorlesung: Folien (Beamer erforderlich), Arbeitsblätter (Online und Copyshop) Übung: Übungsmaterial (Online und Copyshop) Allgemein: Webseite (Materialsammlung und weiterführende Infos) <http://tu-ilmenau.de/ra>

### Literatur

Primär: Eigenes Material (Online und Copyshop) Sekundär: C. Martin: Einführung in die Rechnerarchitektur - Prozessoren und Systeme. ISBN 3-446-22242-1, Hanser 2003. J. L. Hennessy, D. A. Patterson: Rechnerorganisation und -entwurf. ISBN 3-8274-1595-0, Elsevier 2005. W. Stallings: Computer Organization & Architecture. ISBN 0-13-035119-9, Prentice Hall 2003.

A. S. Tanenbaum, J. Goodman: Computerarchitektur. ISBN 3-8273-7016-7, Pearson Studium 2003. Allgemein: Der primäre Anlaufpunkt ist der Webaufttritt! <http://tu-ilmenau.de/ra> Dort gibt es die aktuellen Fassungen des Lehrmaterials sowie gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise, Online-Quellen und Zusatzinfos.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

## Praktikum Rechnerarchitekturen 2

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101312

Prüfungsnummer: 2200482

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2231

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																0	0	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Fachkompetenz:

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur inneren Funktionsweise von Prozessoren mit fortgeschrittenen Architekturkonzepten. Sie kennen Vorgehensweisen zur Entwicklung von Microcontroller-Anwendungen. Sie beherrschen den Umgang mit Beschreibungsmitteln und Modellen und erkennen das Zusammenwirken von Hardware und Software auf hardwarenahen Architekturebenen.

#### Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, maschinennahe Programme zu verstehen, zu erstellen und in Betrieb zu nehmen. Sie sind in der Lage, Konzepte der Mikroparallelität bei Prozessoren zu erkennen und zu erklären. Sie sind in der Lage zur werkzeuggestützten Modellierung und zur Simulation und Analyse von Modellen.

#### Systemkompetenz:

Sie beherrschen den Umgang mit Werkzeugen zu Programmerstellung, Programmtest, Modellerstellung und Modellanalyse.

#### Sozialkompetenz:

Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen gemeinsam in kleinen Gruppen.

### Vorkenntnisse

Vorlesung und Übung Rechnerarchitekturen 2

### Inhalt

- Praktikumsversuch zu Entwicklung und Test einer Applikation mit einem Microcontroller.
- Praktikumsversuch zur simulativen Untersuchung der Programmabarbeitung in Prozessoren.

### Medienformen

Praktikumsanleitungen, Online-Quellen, Entwicklungswerkzeuge, Modellierungswerkzeuge

### Literatur

Literaturhinweise und Online-Quellen befinden sich auf den Webseiten des Praktikums und auf den Webseiten der zugehörigen Vorlesung/Übung:

<http://tu-ilmenau.de/?r-p-ra2>

<http://tu-ilmenau.de/?r-ra2>

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Datenbank-Implementierungstechniken**

Modulnummer 101308

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Datenbank-Implementierungstechniken

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 248

Prüfungsnummer: 2200188

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2254

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Besuch dieser Veranstaltung kennen die Studierenden Architektur und Aufbau von Datenbankmanagementsystemen. Sie verstehen die Aufgaben und Prinzipien der einzelnen DBMS-Komponenten sowie deren Zusammenwirken.

Die Studierenden können verschiedene Techniken zur Speicherung und Verwaltung großer Datenbestände sowie zur Verarbeitung von Anfragen erklären und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für verschiedene Einsatzzwecke bewerten. Sie sind in der Lage, diese Techniken in eigenen Entwicklungen zum Datenmanagement anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Datenbanksysteme

### Inhalt

Architektur von DBMS; Verwaltung des Hintergrundspeichers; Pufferverwaltung; Dateiorganisation und Zugriffsstrukturen: indexsequentielle Speicherung, B-Baum, Hashing; Spezielle Indexstrukturen: Dynamisches Hashing, mehrdimensionale Speichertechniken, geometrische Zugriffsstrukturen, Indexierung von Texten; Basisalgorithmen für DB-Operationen: unäre Operatoren, binäre Operatoren, Verbund-implementierungen; Optimierung von Anfragen: Phasen der Anfrageoptimierung, Kostenmodell, Suchstrategien, Transaktionsverwaltung: Serialisierbarkeit, Sperrverfahren; Recovery: Aufgaben, Logging

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Moodle

### Literatur

Saake, Sattler, Heuer: Datenbanken: Implementierungstechniken, 3. Auflage, mitp-Verlag, 2011.

### Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfung (90 Minuten)

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2009

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2010





---

## Modul: Logik und Logikprogrammierung

Modulnummer 101309

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Logik und Logikprogrammierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 150 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100574

Prüfungsnummer: 2200381

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2241

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																3	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können zentrale Begriffe der Aussagen- und der Prädikatenlogik darstellen und auf konkrete Problemstellungen anwenden. Sie verstehen das Zusammenspiel von Syntax und Semantik formaler Systeme und argumentieren dabei präzise und folgerichtig. Sie kennen klassische Entscheidungsverfahren für die genannten Kalküle und können sie hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit beurteilen. Sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Logik-Programmierung und sind in der Lage, typische Probleme durch Prolog-Programme zu lösen.

An der Klausur kann teilnehmen, wer 80% der Seminartermine wahrgenommen hat.

### Vorkenntnisse

*sicherer Umgang mit mengentheoretischen Begriffen und Notationen (z.B. erworben in "Grundlagen und Diskrete Strukturen")*

### Inhalt

*Aussagenlogik: Syntax und Semantik, Erfüllbarkeit, Allgemeingültigkeit, Folgerung, Normalformen, Wahrheitstabelle, Resolution, natürliches Schließen, Tableau-Methode*

*Prädikatenlogik: Syntax und Semantik, Erfüllbarkeit, Allgemeingültigkeit, Folgerung, Normalformen, Resolution, Kompaktheitssatz, natürliches Schließen, Unentscheidbarkeit der Allgemeingültigkeit von Formeln der Prädikatenlogik und der Theorie der natürlichen Zahlen*

*PROLOG-Programmierung an typischen Problemklassen*

### Medienformen

Folien, Übungsblätter, Vorlesungsmitschnitte (online)

### Literatur

Schöning "Logik für Informatiker"

Ivan Bratko: Prolog Programming for Artificial Intelligence. 4th edition, ISBN-10: 0321417461, ISBN-13: 9780321417466, Addison-Wesley, 2012.

### Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Logik und Logikprogrammierung

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100574

Prüfungsnummer: 2200382

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2241

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können zentrale Begriffe der Aussagen- und der Prädikatenlogik darstellen und auf konkrete Problemstellungen anwenden. Sie verstehen das Zusammenspiel von Syntax und Semantik formaler Systeme und argumentieren dabei präzise und folgerichtig. Sie kennen klassische Entscheidungsverfahren für die genannten Kalküle und können sie hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit beurteilen. Sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Logik-Programmierung und sind in der Lage, typische Probleme durch Prolog-Programme zu lösen.

An der Klausur kann teilnehmen, wer 80% der Seminartermine wahrgenommen hat.

### Vorkenntnisse

*sicherer Umgang mit mengentheoretischen Begriffen und Notationen (z.B. erworben in "Grundlagen und Diskrete Strukturen")*

### Inhalt

*Aussagenlogik: Syntax und Semantik, Erfüllbarkeit, Allgemeingültigkeit, Folgerung, Normalformen, Wahrheitstabelle, Resolution, natürliches Schließen, Tableau-Methode*

*Prädikatenlogik: Syntax und Semantik, Erfüllbarkeit, Allgemeingültigkeit, Folgerung, Normalformen, Resolution, Kompaktheitssatz, natürliches Schließen, Unentscheidbarkeit der Allgemeingültigkeit von Formeln der Prädikatenlogik und der Theorie der natürlichen Zahlen*

*PROLOG-Programmierung an typischen Problemklassen*

### Medienformen

Folien, Übungsblätter, Vorlesungsmitschnitte (online)

### Literatur

Schöning "Logik für Informatiker"

Ivan Bratko: Prolog Programming for Artificial Intelligence. 4th edition, ISBN-10: 0321417461, ISBN-13: 9780321417466, Addison-Wesley, 2012.

### Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## Modul: Mobilkommunikationsnetze

Modulnummer 101310

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Mobilkommunikationsnetze

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich		Art der Notengebung: Gestufte Noten	
Sprache:		Pflichtkennz.: Pflichtfach	Turnus: Wintersemester
Fachnummer: 101143		Prüfungsnummer: 2200438	

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte:	5	Workload (h):	150	Anteil Selbststudium (h):	94	SWS:	5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung							Fachgebiet: 2235

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Wirtschaftsinformatik 2013
- Bachelor Informatik 2013
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Bachelor Informatik 2010
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013



---

## Modul: Computergrafik

Modulnummer 101311

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Computergrafik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5367

Prüfungsnummer: 2200060

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													3	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermitteln der Grundlagen der Computergrafik bestehend aus Lineare Algebra/homogene Vektorräumen, Physik des Lichts, Rasteroperationen, Bildsynthese, Bildverarbeitung und effiziente geometrische Algorithmen und Datenstrukturen. Die Vorlesung bildet die Grundlagen für "photorealistische" Bildsynthese, wie sie in der Industrie sowie bei den Medien Verwendung finden (z. B. Filmindustrie, Computer-Aided Design, Computerspiele, Styling). Vermittlung von Grundlagen für weiterführende Vorlesungen: Geometrisches Modellieren, Interaktive Grafische Systeme / Virtuelle Realität, Technisch-wissenschaftliche Visualisierung, Fortgeschrittene Bildsynthese, Bildverarbeitung I & II.

### Vorkenntnisse

Programmierkenntnisse Grundlagen Algorithmen & Datenstrukturen

### Inhalt

Einführung: Überblick über das Fach Grafische Datenverarbeitung. Einführung: Vektoren und Matrizen, Transformationen, Homogene Vektorräume, 2D, 3D-Primitiven und Operationen, View-Transformationen Farbwahrnehmung, Tristimulus Ansatz, Farbmodelle: RGB, CMY, HSV, CIE. Spektrale Ansätze. Additive und Subtraktive Mischung. Lichtquellen und Filter. Rastergrafik-Hardware: Farbdiskretisierung, Farbbildröhre, LCD, Laserprinter, Ink-jet, etc. Rastergrafik: Rasterkonvertierung von Linien und Polygonen (Bresenham-Algorithmus, Polygonfüll-Algorithmus). Bildbearbeitung und Erkennung: Operationen auf dem Bildraster, Bildtransformationen (Skalierung, Drehung), Resampling und Filterung (Bilinear, Gauß) Dithering, Antialiasing, Flood Filling, Kantenverstärkung (Kantenerkennung) Licht und Beleuchtung: (physikalische Größen: Wellenlänge, Leuchtdichte, Leuchtstärke), Wechselwirkung von Licht und Material, Lichtausbreitung und Reflexion, Refraktion, Beleuchtungsmodelle, Materialeigenschaften (geometrische Verteilung) Farbige Lichtquellen (spektrale Verteilung) (Phong: diffuse, spekulare Reflexion). Cook-Torrance, Mehrfachreflexion, Lichteffekte: Schatten, Halbschatten, Kaustik. Bildsynthese: Rendering basierend auf Rasterkonvertierung: Z-Buffer, Flat-Shading, Gouraud shading, Phong Shading Global Illumination, Raytracing, Photontracing, Radiosity Texturemapping / Image-based Rendering: Affines und perspektivisches Texturemapping, projektives Texturemapping, Environment Mapping, Bumpmaps Effiziente Datenstrukturen zum räumlichen Sortieren und Suchen. Kd-Tree, Hüllkörper-Hierarchie, Anwendungen in der Grafik Ray-tracing, Kollisionserkennung. OpenGL, GPU-Renderpipeline, Szenegraphen, Effizientes Rendering grosser Szenen. Ausblick: Überblick geometrischer und physikalischer Modelldatenstrukturen: CSG, B-Rep, Voxel, Octree, parametrische Flächen Computergrafische Animation: (Key frame, motion curve, physikalisch basiertes Modellieren, Kollisionserkennung, Molekülmodelle)

### Medienformen

Tafel, Folien, Buch Brüderlin, Meier: Computergrafik und geometrisches Modellieren (s. unten)

## Literatur

Brüderlin, B., Meier, A., Computergrafik und geometrisches Modellieren, Teubner-Verlag, 2001 Weiterführende Literatur: José Encarnação, Wolfgang Straßer, Reinhard Klein: Graphische Datenverarbeitung 1: Gerätetechnik, Programmierung und Anwendung graphischer Systeme. 4th, revised and extended edition, Oldenbourg, Munich, Germany, 1996. José Encarnação, Wolfgang Straßer, Reinhard Klein: Graphische Datenverarbeitung 2: Modellierung komplexer Objekte und photorealistische Bilderzeugung. 4th, revised and extended edition, Oldenbourg, Munich, Germany, 1997. James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition in C. - 2nd edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1990. Alan Watt: 3D-Computergrafik. 3rd edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 2001.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung IN

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung IN

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Mathematik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Bachelor Informatik 2010

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung IN

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung IN

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

**Modul: Wahlbereich Elektrotechnik(Wahl von mind. 5 LP)**

Modulnummer101196

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

**Lernergebnisse**

ohne Angaben

**Vorraussetzungen für die Teilnahme**

ohne Angaben

**Detailangaben zum Abschluss**

ohne Angaben

---

## Modul: Hochfrequenztechnik 1: Komponenten

Modulnummer 1333

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

In diesem Modul beschäftigen sich die Studierenden mittels Vorlesungen, geleiteter Übungen und selbständiger Bearbeitung von Aufgaben mit der Schaltungstechnik unter besonderer Berücksichtigung physikalischer Begrenzungen und hochfrequenztauglicher Entwürfe.

Die Studierenden bringen ihre in diesem Modul neu erworbenen Kenntnisse in Verbindung mit fachlich passenden Grundlagenkenntnissen der Schaltungstechnik, erkennen und beherrschen alternative Herangehensweisen, und verstehen tiefere Zusammenhänge. Sie wenden analytische und numerische Methoden an, um typische Funktionsweisen und Entwurfsparameter zentraler Bestandteile hochfrequenztechnischer Schaltungen zu erschließen und geeignete Beschreibungsansätze hinsichtlich ihrer Konsistenz und Praktikabilität zu bewerten.

Das Modul vermittelt grundlegende Fachkompetenzen im Bereich ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen der hochfrequenztauglichen Schaltungstechnik. Die Studierenden werden frühzeitig in Entwicklungs-tendenzen eingebunden und mit neuesten Techniken und Methoden vertraut gemacht. Das Modul vermittelt Methodenkompetenz durch systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und die Dokumentation von Arbeitsergebnissen; darüber hinaus werden Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme thematisiert. Systemkompetenzen betreffen die kognitive Erfassung eines Überblicks über angrenzende Fachgebiete, sowie fachübergreifendes, systemorientiertes Denken. Kommunikation, Teamwork und Präsentation bilden typische Sozialkompetenzen, deren Vermittlung dieses Modul unterstützt.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Hochfrequenztechnik 1: Komponenten

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1333

Prüfungsnummer: 2100018

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2113

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	2	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Funktionsweisen und Entwurfsparameter zentraler Bestandteile hochfrequenztechnischer Schaltungen (vgl. Inhalt) und wenden ihre bisher erworbenen Kenntnisse auf die analoge Signalverarbeitung in informations- und kommunikationstechnischen Systemen mit Schwerpunkt auf den HF-Eigenschaften an. Durch Vertiefung der Fachkompetenzen aus der Vorlesung durch angeleitete und selbständige Aufgabenlösungen vermögen die Studierenden spezifische Schaltungen zu analysieren und zu bewerten. Der eigenständige Entwurf projektbezogener Komponenten wie Verstärker, Oszillatoren, Mischer u.a. wird motiviert.

Fachkompetenzen: Grundlagen, Entwicklungstrends, neueste Techniken und Methoden.

Methodenkompetenzen: Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen, Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme.

Systemkompetenz: Fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.

Sozialkompetenz: Kommunikation, Teamwork, Präsentation.

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik 1  
Grundlagen der Elektronik  
Grundlagen analoger Schaltungstechnik

### Inhalt

1. Inhaltsübersicht, Einordnung in Studienverlauf, Motivation
  2. Kleinsignal-Breitbandverstärker: Grundsaltungen, RC-Kopplung, Bodediagramm, Frequenzgang, Grenzfrequenzen, Verstärkung-Bandbreite-Produkt, mehrstufige Verstärker
  3. Selektiv-Verstärker: Verstärkung und Selektion, Rückwirkung, Stabilität, Anpassungstransformation, mehrstufige Verstärker, HF-Bandfilter-Verstärker
  4. Verstärkungsregelung, Mischung, Modulation: Elektronische Verstärkungsstellung, steuerbare Differenzverstärker, Zwei- und Vier-Quadranten-Multiplizierer
  5. Leistungsverstärker, Großsignalbetrieb, Kenngrößen, Betriebsarten, Eintakt- und Gegentakt-Endverstärker, Schaltungstypen
  6. Oszillatoren, Rückkopplung, Stabilität, Zweipol- und Vierpoloszillatoren, Dreipunktschaltungen, LC- und RC-Oszillatoren
- Vorlesungsbegleitend: praktische Übungen und Textaufgaben zu Entwurf und Simulation von Schaltungen – Ergänzung, Vertiefung, Einführung in die rechnergestützten Schaltungen

### Medienformen

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte  
Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)

Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge

Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

## Literatur

Fuchs, G., Neumann, P., Priesnitz, J., Rehn, A.: Grundlagen der elektronischen Bauelemente und Schaltungen, Lehrbriefe 7-13, VMS Verlag Modernes Studieren Hamburg-Dresden GmbH, 1991-1993

Köstner, R., Möschwitzer, A.: Elektronische Schaltungstechnik, Verlag Technik Berlin, 1989

Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag 1992

Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12.Auflage oder ff., Springer-Verlag

Seifart, M.: Analoge Schaltungen und Schaltkreise, Verlag Technik Berlin, 1998

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## Modul: Signale und Systeme 2

Modulnummer 1399

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss



## Signale und Systeme 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1399

Prüfungsnummer: 2100017

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 3.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2111

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die in der Vorlesung 'Signale und Systeme 1' erlernten Methoden zur effizienten theoretischen Beschreibung von Signalen und Systemen werden in dieser weiterführenden Vorlesung deutlich erweitert. So wird den Studenten der Umgang mit der Laplace- und Z-Transformation vermittelt, um Verzweigungsnetzwerke bzw. Filter mit zeitkontinuierlicher bzw. zeitdiskreter Impulsantwort zweckmäßig analysieren zu können. Die Studenten werden in die Lage versetzt, mit Hilfe von Pol-Nullstellendiagrammen Aussagen über die Stabilität oder die Übertragungscharakteristik von Systemen machen zu können und solche zu entwerfen. In diesem Zusammenhang lernen die Studenten auch wichtige realisierbare Elementarsysteme kennen. Im Rahmen der Behandlung zeitdiskreter nichtrekursiver Systeme wird die Matrixdarstellung solcher Systeme vermittelt, durch welche die Hörer einen tiefen Einblick in die mit der Diskreten Fouriertransformation verbundenen Formalitäten bekommen. Weiterhin wird der Umgang mit komplexwertigen Tiefpass-Signalen und -Systemen vermittelt, so dass die Studenten die grundlegenden Fähigkeiten erwerben, um Bandpasssignale und -systeme effizient zu modellieren und zu analysieren.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 bis 4

### Inhalt

Die vor Kapitel 2.3 liegenden Inhalte werden im Fach Signale und Systeme 1 behandelt.

#### 2 Lineare Systeme

#### 2.3 LTI-Systeme mit idealisierten und elementaren Charakteristiken

##### 2.3.1 Tiefpässe

+ Idealer Tiefpaß

+ Kurzzeitintegrator (Spalttiefpaß)

- Beispiel 2.1: RC-Glied (Fortsetzung)

+ Idealer Integrator

##### 2.3.2 Hochpässe

##### 2.3.3 Bandpässe

+ Phasen- und Gruppenlaufzeit

##### 2.3.4 Zeitdiskrete Systeme

##### 2.3.5 Kammfilter

+ Kammfilter in der Tontechnik

- Beispiel 2.3: Kammfilter abgeleitet vom Spalttiefpaß

+ Diskrete Hochpässe als Kammfilter

##### 2.3.6 Eigenschaften kausaler Systeme

- 2.3.7 Idealisierte Phasencharakteristiken
- 2.4 Lineare frequenzinvariante (LFI) Systeme
  - Beispiel 2.2: Amplitudenmodulation (AM)
- 2.5 Zusammenhänge zwischen der Fourier-Transformation, der Laplace-Transformation und der Z-Transformation
  - 2.5.1 Laplace-Transformation
    - Beispiel 1.11: Einheitssprung (Fortsetzung)
    - + Faltungssatz
    - + Verschiebungssatz
    - + Differentiationssatz
  - 2.5.2 Z-Transformation (einseitige Z-Transformation)
    - + Konvergenz der Z-Transformation
    - + Verschiebungssatz
    - Beispiel 2.4: Z-Transformation der Potenzreihe
    - + Anwendung zur Analyse und Synthese zeitdiskreter Systeme: ZTransformation gebrochen rationaler Funktionen
    - Beispiel 1.11: Einheitssprung (Fortsetzung)
- 2.6 Filter
  - 2.6.1 Verzweigungsnetzwerk
    - + Übertragungsfunktion
    - + Sonderfälle
    - a) idealer Integrator (Laplace-Transformation)
    - b) ideales Verzögerungsglied (Z-Transformation)
    - + Beispiele
  - 2.6.2 Pole und Nullstellen in der p- und z-Ebene
    - + Zusammenhang zwischen der p- und z-Darstellung
    - + Zulässige PN-Lagen
    - + Minimalphasensysteme
    - + Allpaß-Konfigurationen
    - Beispiel 2.5: Allpaß 1. Grades
  - 2.6.3 Realisierbare Elementarsysteme für diskrete Systeme
    - + Reeller Pol in der z-Ebene
    - + Reelle Nullstelle in der z-Ebene
  - 2.6.4 Zeitdiskrete rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Systeme
    - + Rekursive IIR-Systeme
    - + Nichtrekursive FIR-Systeme
    - + Eigenschaften des inversen Systems
  - 2.6.5 Matrixdarstellung von FIR Systemen
    - + Effiziente Berechnung der linearen Faltung im Frequenzbereich
    - + Eigenwerte und Eigenvektoren einer zyklischen Matrix
- 3 Komplexe Signale und Systeme (wird nach Kapitel 2.4 vorgezogen)
  - + Klassifikation von Übertragungssystemen
  - 3.1 Darstellung reeller Bandpaßsignale im Basisband
    - Beispiel 3.1: Quadraturamplitudenmodulation (QAM)
    - + Quadraturmodulator
    - + Quadraturdemodulator
    - + Hilberttransformation eines reellen Bandpaßsignals
    - + alternative Realisierung des Quadraturdemodulators
  - 3.2 Komplexwertige Systeme
  - 3.3 Abtastung von Bandpaßsignalen

## Medienformen

- Handschriftliche Entwicklung auf Präsenster und Präsentation von Begleitfolien, Folienscript und Aufgabensammlung im Copyshop oder online erhältlich, Literaturhinweise online.

## Literatur

- D. Kreß and D. Irmer: Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
  - S. Haykin: Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- A. Fettweis: Elemente nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.

J. R. Ohm and H. D. Lüke: Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.  
B. Girod and R. Rabenstein: Einführung in die Systemtheorie. Teubner Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2003.  
S. Haykin and B. V. Veen: Signals and Systems. John Wiley & Sons, second edition, 2003.  
T. Frey and M. Bossert: Signal- und Systemtheorie. Teubner Verlag Wiesbaden, 1. ed., 2004.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## Modul: Digitale Signalverarbeitung

Modulnummer 1356

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gerald Schuller

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Digitale Signalverarbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1356

Prüfungsnummer: 2100019

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2114

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	1	1						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen grundlegende Zusammenhänge der diskreten Signalverarbeitung. Sie bewerten Verfahren der Analog-Digital-Wandlung in Bezug auf ihre Anwendungseigenschaften. Die Studierenden wenden grundlegende Signalverarbeitungsalgorithmen (diskrete Transformationen, Korrelation, Faltung, sowie zeitdiskrete Filter, Fehlerkorrektur, Chiffrierung und numerische Algorithmen) und analysieren ihren Einsatz in komplexen Signalverarbeitungsaufgaben. Sie analysieren und synthetisieren zeitdiskrete Filter und diskrete Transformationen in modernen Anwendungen der Sprach- und Bildverarbeitung sowie Messtechnik. Die Studierenden wenden grundsätzliche Zusammenhänge der Fehlerkorrekturverfahren und Chiffrierung an. Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren der Digitalen Signalverarbeitung anzuwenden, zu bewerten und differenzierte Soft- und Hardware-Realisierungen zu synthetisieren.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1-4, Nachrichtentechnik Sem. 5 (Vorlauf)

### Inhalt

- Analog-Digital-Umsetzer und Digital-Analog-Umsetzer; - Rhythmische und arhythmische Interpolationsverfahren: Tiefpaß-, Lagrange- und Spline-Interpolation. - Ein- und mehrdimensionale diskrete Transformationen: Diskrete Fouriertransformation, Fast-Fourier-Transformation, Hartley-Transformation, Diskrete Cosinus-Transformation, Walsh/Hadamard-Transformation, Haar-Wavelets, Karhunen-Loeve-Transformation; Gram-Schmidt-Verfahren, Laplace- und Z-Transformation. - Zeitdiskrete Systeme, Digitale Filter - Strukturen und Beschreibung im Zeit- und Frequenz-bereich - Katalog-Filterrealisierungen, Lattice-Filter - Beschreibung Digitaler Filter durch Zustandsgrößen. - Numerisches Glätten, Differenzieren und Integrieren. - Diskrete Faltung, diskrete Autokorrelationsfunktion und diskrete Kreuzkorrelationsfunktion - Zufallsgeneratoren, Fehlerkorrektur, Chiffrierung - Einsatz von Signalprozessoren in der Digitalen Signalverarbeitung

### Medienformen

Folienpräsentation Elektronische Präsentationen Übungsscript Tafelanschrieb Folienscript bei Copy-Shop erhältlich  
Literaturverweise und Liste mit Prüfungsfragen online

### Literatur

Kreß, D.; Imer, R.: Angewandte Systemtheorie, Verlag Technik 1990 Harmuth, H.F.: Transmission of information by Orthogonal Functions, Springer Verlag 2. Aufl. 1972 Schrüfer, E.: Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag 1992 Johnson, J. R.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag 1991 Krüger, K.-E.: Transformationen, Vieweg 2002 Kroschel, K.: Statistische Nachrichtentheorie, 3. Auflage Springer-Verlag 1999, ISBN 3-540-61306-4 Fliege, N.: Multiraten-Signalverarbeitung, B.G. Teubner Stuttgart 1993, ISBN 3-519-06140-6 Pratt, W.K.: Digital Image Processing, Wiley & Sons Inc. 2001, ISBN 0-471-37407-5 Mertins, A.: Signaltheorie, Teubner-Verlag 1996, ISBN 3-519-06178-3

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
Master Optronik 2010  
Master Optronik 2008  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

---

## Modul: Entwurf integrierter Systeme 1

Modulnummer 1326

Modulverantwortlich: Dr. Steffen Arlt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, den Entwurf eines komplexen digitalen, integrierten Systems unter Berücksichtigung verschiedenster Randbedingungen durchzuführen. Sie besitzen die Fähigkeit, auf der Grundlage einer einheitlichen systematischen Entwurfsmethodik, innerhalb des gesamten Entwurfsprozesses von der Systemebene bis zur Logikebene zu navigieren und die notwendigen Entwurfsentscheidungen zu treffen. Aufgrund einer tiefgreifenden Analyse der Entwurfssystematik können sie sowohl einzelne Entwurfsobjekte wie auch diverse Entwurfsstile und Entwurfsschritte korrekt in den Gesamtprozess einordnen und anwenden.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Digitale Schaltungstechnik

### Detailangaben zum Abschluss

## Entwurf integrierter Systeme 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich

Art der Notegebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1326

Prüfungsnummer: 2100047

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2144

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													3	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, den Entwurf eines komplexen digitalen, integrierten Systems unter Berücksichtigung verschiedenster Randbedingungen durchzuführen. Sie besitzen die Fähigkeit, auf der Grundlage einer einheitlichen systematischen Entwurfsmethodik, innerhalb des gesamten Entwurfsprozesses von der Systemebene bis zur Logikebene zu navigieren und die notwendigen Entwurfsentscheidungen zu treffen. Aufgrund einer tiefgreifenden Analyse der Entwurfssystematik können sie sowohl einzelne Entwurfsobjekte wie auch diverse Entwurfsstile und Entwurfsschritte korrekt in den Gesamtprozess einordnen und anwenden.

### Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik

### Inhalt

Darstellung des Entwurfsproblems (Spezifik hoher Komplexität, Integrationsdichten der Technologien) Systematisierung des Entwurfsprozesses; Entwurfsautomatisierung; Systementwurf; Kommunikation zwischen Systemkomponenten; Strukturenentwurf - High Level Synthese; RT- und Logiksynthese; Library-Mapping; CMOS-Realisierung digitaler Funktionen

### Medienformen

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation

### Literatur

- [1] Brück, R.: Entwurfswerkzeuge für VLSI Layout. Hanser Fachbuchverlag 1993
- [2] Kropf, T.: Introduction to Formal Hardware Verification. Springer, Berlin 2006
- [3] Gajski, D. u.a: High Level Synthesis. Springer 2002
- [4] Rammig, F.: Systematischer Entwurf digitaler Systeme. Teubner, Stuttgart 1989

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET





---

## **Modul: Hardwarebeschreibungssprachen:: Verilog, VHDL**

Modulnummer 100256

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Hardwarebeschreibungssprachen: Verilog, VHDL

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100256

Prüfungsnummer: 2100405

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2144

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	0	2						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, auf verschiedenen Abstraktionsniveaus mittels einer Hardwarebeschreibungssprache zu modellieren. Sie besitzen die Fach- und Methodenkompetenz, die Modelle für Verifikation und Synthese entsprechend zu konfektionieren. Dabei sind sie in der Lage, applikationsspezifisch verschiedene Modellierungssprachen geeignet einzusetzen.

### Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik, Entwurf integrierter Systeme

### Inhalt

Motivation/Vorteile der Nutzung von Hardwarebeschreibungssprachen, Erlernen der syntaktischen Grundelemente von VHDL und Verilog, Überblick über gängige Simulations- und Synthesewerkzeuge, Unterschiede zwischen Hardwarebeschreibungssprachen Verilog und VHDL, Simulation von VHDL-Designs, Synthesegerechte VHDL-Modellierung, Alternative Beschreibungskonzepte mit SystemC

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Folien, Tool-Präsentation mittels Beamer

### Literatur

Hunter, R.D.; Johnson, T.T.: Introduction to VHDL, Springer US 1995

Sjoholm, St.; Lindh, L.: VHDL for Designers, Prentice Hall 1996

Reichard, J.: VHDL-Synthese, Oldenbourg 2009

Hoppe, B.: Verilog, Oldenbourg 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## Modul: Elektronische Messtechnik

Modulnummer5998

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Elektronische Messtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notegebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 559

Prüfungsnummer: 2100024

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2112

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, die wichtigsten in der Nachrichten- und Informationstechnik angewendeten Messverfahren und Messgerätekonzepte in ihren Grundzügen zu verstehen, ihre Leistungsparameter beurteilen und Messaufgaben lösen zu können. (60%) Methodenkompetenz: Besonderer Wert wird auf die Methoden zur Analyse von informationstechnischen Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und auf die Untersuchung des Einflusses von Störungen, linearen und nichtlinearen Verzerrungen gelegt. (20 %) Systemkompetenz: Erläuterung der Messmethoden als allgemeine Prinzipien, die nicht nur auf elektrotechnische Problemstellungen anwendbar sind. (10 %) Sozialkompetenz: Diskussion von Einsatz- und Optimierungsgesichtspunkten messtechnischer Lösungen für Entwicklungs- und Produktionsaufgaben. (10 %)

### Vorkenntnisse

Signal- und Systemtheorie, Elektrotechnik, analoge und digitale Schaltungstechnik

### Inhalt

Einführung, Signale und Störungen, lineare und nichtlineare Verzerrungen; Spannungs-, Leistungs- und Phasenmessung, quadratischer Detektor, phasenempfindlicher Gleichrichter, PLL, Quadraturdemodulator; systematische und zufällige Fehler, Pegel und Dämpfung; Schallpegelmesser, HF-Leistungsmesser; Messung im Zeitbereich, Oszilloskop, Sampling-Oszilloskop-Tastkopf, Bandbreite, Anstiegszeit und Empfindlichkeit; Systemanalyse im Zeitbereich, Impulsreflektometrie, Analyse digital modulierter Signale (Augendiagramm, Zustandsdiagramm) Messung im Frequenzbereich, Spektralanalysator, selektiver Messempfänger (Auflösung, Empfindlichkeit, Verzerrungen, Dynamikbereich, Spiegelfrequenzen, Mehrfachumsetzer), Vektorvoltmeter; Netzwerk- und Systemanalyse im Frequenzbereich, Verzerrungsmessungen, Modulationsanalyse, digitaler Signalanalysator, Abtastung, Digitalisierung und Analoginterface, Messdatenverarbeitung

### Medienformen

Skript

### Literatur

[1] Kreß, D.; Irmer, R.: Angewandte Systemtheorie. Verlag Technik, Berlin (1989) [2] Meyer, G.: Oszilloskope. Hüthig Verlag, Heidelberg (1989) [3] Lange, K.; Löcherer, K.-H.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer-Verlag, Berlin (1986) [4] Schuon, E.; Wolf, E.: Nachrichtenmeßtechnik. Springer-Verlag, Berlin (1981), (1987) [5] Mäusl, R.; Schlagheck, E.: Meßverfahren in der Nachrichtenübertragungstechnik. Hüthig-Verlag, Heidelberg (1986) [6] Thumm, M.; Wiesbeck, W.; Kern, S.: Hochfrequenzmeßtechnik. Teubner, Stuttgart (1997) [7] Becker; Bonfig; Höring: Handbuch Elektrische Meßtechnik. Hüthig-Verlag, Heidelberg (2000) [8] van Etten, W.: Introduction to Random Signals and Noise. John Wiley, 2005

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

---

## Modul: Kommunikationsnetze

Modulnummer614

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Kommunikationsnetze

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Englisch

Fachnummer: 614

Prüfungsnummer: 2100020

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2115

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	1	1						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierenden werden in dieser Veranstaltung die Grundlagen der Kommunikationsnetze näher gebracht. Sie erkennen die grundlegenden Unterschiede von leitungsvermittelten und speichervermittelten Netzen, sind in der Lage, deren Leistungsfähigkeit zu beurteilen und können so aktuelle Kommunikationsnetze kategorisieren und differenzieren. Darüber hinaus bekommen Sie das Rüstzeug zur Definition von Kommunikationsdiensten und -protokollen vermittelt, sodass Sie bestehende Protokolle analysieren und – anhand gegebener Anforderungen – neue spezifizieren können. Diese Vorlesung bietet somit die Grundlage für weiterführende Veranstaltungen, in denen die hier vermittelten Kenntnisse vertieft werden können.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1-4

### Inhalt

1. Einführung Trends in der Informations- und Kommunikationstechnologie -- Vernetzung -- Kommunikationsdienst und -protokoll -- Grundmodell der Telekommunikation -- Kommunikationsdienstgüte
2. Prinzipien und Definitionen Standardisierung -- Charakterisierung von Kommunikationsvorgängen -- Kommunikationsarchitekturen -- Definition von Kommunikationsdienst und Kommunikationsprotokoll
3. Beschreibungsmethoden Weg-/Zeit-Diagramme -- Zustandsübergangsdiagramme -- Ablauffestlegungen -- Formatfestlegungen -- Vollständiges Beispiel: Alternating Bit Protocol
4. Übertragungstechnik Signalklassen -- Quellen- und Leitungscodierung -- Multiplexverfahren -- Mehrfachzugriffsverfahren
5. Vermittlungstechnik Leitungsvermittlung -- Raummultiplex versus Zeitmultiplex -- Speichervermittlung -- Paket- und Nachrichtenvermittlung -- Virtuelle Verbindung -- Datagrammvermittlung
6. Integrated Services Network Digitalisierung des Fernsprechnetzes -- ISDN-Referenzpunkte -- Teilnehmerschnittstelle S0 -- Anschlussleitung Uk0 -- ISDN-Protokollreferenzmodell
7. Der Aufbau des digitalen Telefonnetzes Synchrone und Plesiochrone Digitale Hierarchie -- Netzinterne Signalisierung -- Das Intelligente Netz -- Aktive Netze
8. Paketvermittelte Kommunikation Das Internet -- X.25 -- Frame Relay
9. Mobilkommunikation Infrastruktur- und Ad-hoc-Netze -- Grundlagen der Mobilkommunikation -- Öffentliche Mobilkommunikation: GSM, GPRS, UMTS
10. Breitbandkommunikation Arbeitsweise des asynchronen Transfermodus ATM -- ATM-Protokollreferenzmodell -- ATM Adaptation Layer AAL -- B-ISDN-Referenzkonfiguration -- Breitbandiger Netzzugang (Digitale Subscriber Line DSL) --



## Medienformen

Folienkopien als Skript (auch online verfügbar)

Vorlesung mit PowerPoint und Beamer wenige online-Demos

## Literatur

ABECK, S.; LOCKEMANN, P.C.; SCHILLER, J.; SEITZ, J.: Verteilte Informationssysteme. BOCKER, P.: ISDN — Digitale Netze für Sprach-, Text-, Daten-, Video-, und Multimediakommunikation COMER, D.E.: Computernetzwerke und Internets mit Internet-Anwendungen. GROTE, H.; SEITZ, J.; STÖPEL, U.; TOSSE, R.: Mobile digitale Kommunikation – Standards, Netze und Applikationen. HALSALL, F.: Data Communications, Computer Networks, and Open Systems. HASSLINGER, G.; KLEIN, T.: Breitband-ISDN und ATM-Netze. KANBACH, A.; KÖRBER, A.: ISDN — die Technik. Schnittstellen, Protokolle, Dienste, Endsysteme. KRÜGER, G.; RESCHKE, D. (Hrsg.): Lehr- und Übungsbuch Telematik: Netze – Dienste – Protokolle. KUROSE, J.F.; ROSS, K.W.: Computer Networking – A Top-Down Approach Featuring the Internet. LOCHMANN, D.: Digitale Nachrichtentechnik — Signale, Codierung, Übertragungssysteme, Netze. LOCKEMANN, P.C.; KRÜGER, G.; KRUMM, H.: Telekommunikation und Datenhaltung. PETERSON, L.; DAVIE, B.S.: Computernetze — Eine systemorientierte Einführung. SEITZ, J.; DEBES, M.; HEUBACH, M.; TOSSE, R.: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Netze - Protokolle - Vermittlung. SIEGMUND, G.: Technik der Netze. SIEGMUND, G. (Hrsg.): Intelligente Netze. SIEGMUND, G.: Next Generation Networks – IP-basierte Telekommunikation. STALLINGS, W.: Data & Computer Communications. STALLINGS, W.: High-Speed Networks and Internets – Performance and Quality of Service. Second Edition. STEIN, E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. TANENBAUM, A.S.: Computernetzwerke.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Informatik 2013

---

## Modul: Prozessmess- und Sensortechnik 1

Modulnummer 1467

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Prozessmess- und Sensortechnik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100804

Prüfungsnummer: 230434

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	1	1						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können sich in der metrologischen Begriffswelt bewegen und kennen die mit der Metrologie verbundenen Wechselwirkungen in Wirtschaft und Gesellschaft. Im Gebiet der Mess- und Automatisierungstechnik überblicken die Studierenden die Messverfahren der Längenmesstechnik, Spannungs- und Dehnungsmesstechnik und Kraftmess- und Wägetechnik hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, mathematischen Beschreibung für statisches und dynamisches Verhalten, Anwendungsbereich und Kosten.

Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der elektrischen Messung nichtelektrischer Größen zu analysieren, geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen, Quellen von Messabweichungen zu erkennen und den Weg der Ermittlung der Messunsicherheit mathematisch zu formulieren und bis zum vollständigen Messergebnis zu gehen.

Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Problemlösung im Seminar.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches Grundstudium.

### Inhalt

Grundlagen der Messtechnik:

Prozessmesstechnik, Sensortechnik, Wandlungs- und Strukturschema, Messwandlung; Metrologie und metrologische Begriffe, PTB, DKD/DaKkS, Normale, Kalibrieren, Eichen; Einheiten, SI-System; Messen, Messabweichungen (Fehler), ISO-Guide, Messunsicherheit, Messergebnis; Ausgleichsrechnung.

Temperaturmesstechnik:

Kelvindefinition, Thermodynamische Temperaturskale, Gasthermometer, ITS 90, Tripelpunkte, Erstarrungspunkte, Interpolationsinstrumente; Berührungsthermometer, Flüssigkeitsthermometer; Thermoelemente, Widerstandsthermometer, Messschaltungen; Strahlungsthermometer, Strahlungsgesetze; Spektralpyrometer, Gesamtstrahlungspyrometer.

Spannungs- und Dehnungsmesstechnik:

Bedeutung der Spannungs- und Dehnungsmesstechnik, Überblick der Messverfahren; Dehnungsmessstreifen, K-Faktor, messtechnische Eigenschaften; Brückenschaltungen für DMS, Vorzeichenregel, Temperatur- und Kriechkompensation; Anwendung von DMS, geometrische Integration, Kraft-Momenten-Sensoren.

Kraftmesstechnik:

Prinzip der Kraftmessung; Verformungskörper, DMS-Kraftsensoren; Elektromagnetische Kraftkompensation, Parallelenkerkrafteinleitungssystem; Magnetoelastische Kraftsensoren, Piezoelektrische Kraftsensoren, Gyroskopische Kraftmesszelle, Schwingsaitenkraftsensor, Interferenzoptische Kraftsensoren, Faseroptische Kraftsensoren; Dynamisches

Verhalten von Kraftsensoren, Ersatzmodell, Bewegungsdifferentialgleichung, Frequenzgänge, dynamische Wägelinie.  
Wägetechnik:

Einheit der Masse; Bauelemente einer Waage, Empfindlichkeit, Auftriebskorrektur; Balkenwaage, Laufgewichtswaage, Neigungswaage, Tafelwaage, Brückenwaage, Einfluss von Hebelübersetzungen auf das dynamische Verhalten.

Praktikum Prozessmesstechnik mit einer Auswahl von 3 aus 6 Versuchen PMS.

## Medienformen

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation identisch ist. Eventuelle Ergänzungen enthält ein operativer universitätsinterner Downloadbereich mit variablem Inhalt.

## Literatur

Die Lehrmaterialien enthalten ein aktuelles Literaturverzeichnis.

1. Internationales Wörterbuch der Metrologie - International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology. DIN. ISBN 3-41 0-13086-1
2. DIN V ENV 13005- Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen
3. Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer. ISBN: 3-540-22142-5

## Detailangaben zum Abschluss

Semesterbegleitendes benotetes Praktikum mit 3 Versuchen PMS a 4h / Gesamtnotenanteil maximal 25%; Mündliche Abschlussprüfung 20min / Gesamtnotenanteil mindestens 75%.

## verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## Modul: Digitale Regelungssysteme

Modulnummer 100380

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Kennen die Studierenden die Beschreibung von Abtastsystemen und deren Anwendung auf digitale Regelungen.
- Kennen und verstehen die Studierenden die Beschreibung linearer zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum sowie deren Ein-Ausgangsverhalten als  $z$ -Übertragungsfunktion.
- Können die Studierenden zeitdiskrete Zustandsraummodelle auf ihre grundlegenden strukturellen Eigenschaften untersuchen.
- Kennen die Studierenden die gängigen Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen und sind in der Lage diese anzuwenden.
- Sind die Studierenden in der Lage typische Softwarewerkzeuge zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Regelkreisen zu verwenden.
- Können die Studierenden zeitdiskrete Regler auf gängigen Plattformen implementieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung (90 Minuten)

## Digitale Regelungssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100415

Prüfungsnummer: 220337

Fachverantwortlich: Dr. Kai Wulff

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Kennen die Studierenden die Beschreibung von Abtastsystemen und deren Anwendung auf digitale Regelungen.
- Kennen und verstehen die Studierenden die Beschreibung linearer zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum sowie deren Ein-Ausgangsverhalten als z-Übertragungsfunktion.
- Können die Studierenden zeitdiskrete Zustandsraummodelle auf ihre grundlegenden strukturellen Eigenschaften untersuchen.
- Kennen die Studierenden die gängigen Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen und sind in der Lage diese anzuwenden.
- Sind die Studierenden in der Lage typische Softwarewerkzeuge zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Regelkreisen zu verwenden.
- Können die Studierenden zeitdiskrete Regler auf gängigen Plattformen implementieren.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG). Regelungs- und Systemtechnik 1

### Inhalt

- Charakterisierung des Abtastregelkreises (Abtastung, Zustandsraumbeschreibung, Lösung von Systemen von Differenzgleichungen, Eigenbewegungen, Stabilität, Abbildung der Eigenwerte durch Abtastung)
- Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme (Erreichbarkeit, Zustandsrückführung, Formel von Ackermann, Dead-beat Regler, Beobachtbarkeit, Zustandsbeobachter, Separationsprinzip, PI-Regler mit Zustandsrückführung, Störgrößenaufschaltung mit Zustandsbeobachter)
- Ein- Ausgangsbeschreibung von zeitdiskreten Systemen (z-Transformation, Übertragungsfunktion zeitdiskreter Systeme, kanonische Realisierungen zeitdiskreter Übertragungsfunktionen)
- Reglerentwurf für Abtastsysteme im Frequenzbereich (Übertragungsfunktion eines Abtastsystems, diskreter Frequenzgang, Tustin-Transformation, Frequenzkennlinienverfahren für Abtastsysteme, Wahl der Abtastzeit, Approximation zeitkontinuierlicher Regler)
- Regelkreisarchitekturen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Internal Model Control, Anti Wind-up Schaltung)

### Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Folienpräsentationen, Simulationen, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:

## Literatur

- Franklin, Powell, Workman, "Digital Control of Dynamic Systems, Addison Wesley, 1997
- Gausch, Hofer, Schlacher, "Digitale Regelkreise", Oldenbourg Verlag, 1993
- Goodwin, Graebe, Salgado, "Control System Design", Prentice Hall, 2001
- Horn, Dourdouma, "Regelungstechnik", Pearson, 2004
- Lunze, "Regelungstechnik 2", Springer, 2001
- Rugh, "Linear System Theory", Prentice Hall, 1996

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Mechatronik 2008

---

## **Modul: Modellbildung und Simulation**

Modulnummer 100613

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss



## Modellbildung und Simulation

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100613

Prüfungsnummer: 2200388

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2211

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													1	1	0	1	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Modellbildung:

Die Studierenden können für wesentliche technische Systeme ein mathematisches Modell aufbauen, das für Analyse, Simulation und Reglerentwurf geeignet ist. Sie kennen wesentliche Modellbildungsprinzipien der theoretischen Modellbildung und können im Rahmen einer experimentellen Modellbildung eine Versuchsplanung und Parameteridentifikation durchführen.

#### Simulation:

Die Studierenden können Grundbegriffe der Modellierung und Simulation und die historische Einordnung der analogen Simulation im Vergleich zum Schwerpunkt der Veranstaltung, der digitalen Simulation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, darlegen. Sie sind in der Lage, Simulationsaufgabenstellungen zu bewerten und eine systematische Herangehensweise an die Problemlösung anzuwenden. Die Studierenden testen und beurteilen sowohl die blockorientierte, die zustandsorientierte als auch die objektorientierte Simulation einschließlich der Spezifika, wie z.B. numerische Integrationsverfahren, physikalische Modellierung. Durch vorgestellte Simulationssprachen, -systeme und -software (MATLAB/SIMULINK, Scilab, OpenModelica, PHASER) können die Studierenden typische Simulationsaufgaben im regelungstechnischen Umfeld und darüber hinaus bewerten und entwickeln. In einem Hausbeleg weist jeder Studierende seine Fähigkeit nach, eine Simulationsaufgabe zu lösen und auszuwerten.

### Vorkenntnisse

Vorausgesetzt wird der erfolgreiche Abschluss folgender Fächer:

- Mathematik 1 und 2
- Physik 1 und 2
- Elektrotechnik 1

### Inhalt

#### Modellbildung:

Möchte man das Verhalten eines technischen Systems vor seiner Realisierung simulativ untersuchen oder eine Regelung für das System entwerfen, benötigt man ein Modell (also eine mathematische Beschreibung) des Systems. Die Entwicklung eines geeigneten Modells kann sich in der Praxis als aufwändig erweisen. In der Vorlesung werden systematische Vorgehensweisen und Methoden für eine effiziente Modellbildung entwickelt. Dabei wird in die Wege der theoretischen und experimentellen Modellbildung unterschieden.

Nach einer Einführung (Kapitel 1) werden zunächst Methoden der theoretischen Modellbildung (Kapitel 2-3) vorgestellt. Ausgangspunkt sind Modellansätze und Modellbildungsprinzipien in verschiedenen physikalischen Domänen wie z.B. der Mechanik. Diese werden durch Analogiebetrachtungen und die Darstellung im Blockschaltbild miteinander verknüpft. Für eine anschließende Modellvereinfachung werden Methoden der Linearisierung, Ordnungsreduktion, Orts- und Zeitdiskretisierung vermittelt.

Für die experimentelle Modellbildung (Kapitel 4-6) werden allgemeine Modellansätze eingeführt und anschließend Methoden Identifikation von Modellparametern aus Messdaten entwickelt. Zur effizienten experimentellen Analyse von Systemen mit mehreren Einflussfaktoren wird eine geeignete Versuchsplanung und -analyse entwickelt. Den Abschluss bildet eine Klassifikation der ermittelten Modelle (Kapitel 7).

Die Kapitel der Vorlesung gliedern sich wie folgt:

1. Einführung
2. Physikalische („Whitebox“) Modelle
3. Modellvereinfachung
4. Allgemeine („Blackbox“) Modelle
5. Parameteridentifikation
6. Experimentelle Versuchsplanung und -analyse
7. Modelle

Simulation:

Einführung: Einsatzgebiete, Abgrenzung, Rechenmittel, Arbeitsdefinition, Systematik bei der Bearbeitung von Simulations- und Entwurfsaufgaben; Systembegriff (zeitkontinuierlich, zeitdiskret, qualitativ, ereignis-diskret, chaotisch) mit Aufgabenstellungen ; Analoge Simulation: Wesentliche Baugruppen und Programmierung von Analogrechnern, Vorzüge und Nachteile analoger Berechnung, heutige Bedeutung ; Digitale Simulation: blockorientierte Simulation, Integrationsverfahren, Einsatzempfehlungen, algebraische Schleifen, Schrittweitensteuerung, steife Differenzialgleichungen, Abbruchkriterien; zustandsorientierte Simulation linearer Steuerungssysteme; physikalische objektorientierte Modellierung und Simulation; Simulationssprachen und -systeme: MATLAB (Grundaufbau, Sprache, Matrizen und lineare Algebra, Polynome, Interpolation, gewöhnliche Differenzialgleichungen, schwach besetzte Matrizen, M-File-Programmierung, Visualisierung, Simulink, Toolboxen, Beispiele); Scilab (Grundaufbau, Befehle, Unterschiede zu MATLAB/Simulink, Beispiele); objektorientierte Modellierungssprache Modelica und Simulationssystem OpenModelica (Merkmale, Modellierungsumgebung, Bibliotheken, Beispiele, Optimierung); PHASER (Grundaufbau, vorgefertigte und eigene Problemstellungen, Zeitverhalten, Phasendiagramm, Beispiele)

## Medienformen

Modellbildung:

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Über Beamer steht ergänzend das Skript mit Beispielen und Zusammenfassungen zur Verfügung. Zur Veranschaulichung werden numerische Simulationen gezeigt. Das Skript kann im Copyshop erworben oder im PDF-Format frei herunter geladen werden. Auf der Vorlesungs-Webseite finden sich weiterhin aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Unterlagen zur Prüfungsvorbereitung.

Simulation:

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb, Übungen im PC-Pool, Hausbeleg am PC

## Literatur

Modellbildung:

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems – An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- K. Janschek: Systementwurf mechatronischer Systeme, Methoden – Modelle – Konzepte, Springer, 2010
- W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung, Produkte und Prozesse optimieren, 7. Auflage, Hanser, 2011

Simulation:

- Biran, A., Breiner, M.: MATLAB 5 für Ingenieure, Addison-Wesley, 1999.
- Bossel, H.: Simulation dynamischer Systeme, Vieweg, 1987.
- Bossel, H.: Modellbildung und Simulation, Vieweg, 1992.
- Bub, W., Lugner, P.: Systematik der Modellbildung, Teil 1: Konzeptionelle Modellbildung, Teil 2: Verifikation und Validation, VDI-Berichte 925, Modellbildung für Regelung und Simulation, VDI-Verlag, S. 1-18, S. 19-43, 1992.
- Cellier, F. E.: Continuous System Modeling, Springer, 1991.
- Cellier, F. E.: Integrated Continuous-System Modeling and Simulation Environments, In: Linkens, D.A. (Ed.): CAD for Control Systems, Marcel Dekker, New York, 1993, pp. 1-29.
- Fritzson, P.: Principles of object-oriented modeling and simulation with Modelica 2.1, IEEE Press, 2004.
- Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley-IEEE Press. 2011
- Gomez, C.: Engineering and scientific computing with Scilab, Birkhäuser, 1999.
- Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK, Addison-Wesley, 1998.
- Hoffmann, J., Brunner, U.: MATLAB und Tools: Für die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley, 2002.

- Kocak, H.: Differential and difference equations through computer experiments, (... PHASER ...), Springer, 1989.
- Otter, M.: Objektorientierte Modellierung Physikalischer Systeme, Teil 1, at - Automatisierungstechnik, (47(1999)1, S. A1-A4 (und weitere 15 Teile von OTTER, M. als Haupt-- bzw. Co-Autor und anderer Autoren in Nachfolgeheften).
- Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2003.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## Modul: Einführung in die BMT

Modulnummer 100306

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es die grundlegenden Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie für gegebene Teilsysteme Modelle entwerfen. Sie verstehen die Modellierungsstrategien als Grundlage für die Entwicklung von Diagnose- und Therapieverfahren.

Die Studierenden kennen und verstehen Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten. Die Studierenden können Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten analysieren und bewerten, sowie angemessene Maßnahmen zur Korrektur einleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen physiologischen Grundlagen der Stromeinwirkung auf den menschlichen Organismus. Die Studierenden können grundlegende Effekte der Stromeinwirkung auf den Organismus analysieren und bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Normen und rechtlichen Regelungen für technische Sicherheit bei medizintechnischen Produkten und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden können medizintechnische Geräte bezüglich wesentlicher sicherheitsrelevanter Aspekte analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf den geltenden Vorschriften, Prüfverfahren für medizintechnische Geräte zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Prüfungsergebnisse medizintechnischer Geräte zu analysieren und zu bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Wechselwirkungen zwischen Biomedizinischer Technik und Gesellschaft, sowie ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

AET 1+2, Mathematik 1+2

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

## Grundlagen der Biomedizinischen Technik / Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100519

Prüfungsnummer: 2200355

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 6

Workload (h): 180

Anteil Selbststudium (h): 124

SWS: 5.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	1	0	2	0	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Grundlagen der Biomedizinischen Technik:

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage für gegebene Teilsysteme Modelle zu entwerfen. Die Studierenden besitzen Fach- und Methodenkompetenz bei Kompartimentmodellen, Herz- und Kreislaufmodellierung, Modellierung und Steuerung der Atmung und der Steuerung von Bewegungssystemen. Die Studierenden sind in der Lage ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

Technische Sicherheit / Qualitätssicherung in der Medizin:

Ziel der Veranstaltung ist es Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten. Die Studierenden können Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten analysieren und bewerten, sowie angemessene Maßnahmen zur Korrektur einleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen physiologischen Grundlagen der Stromeinwirkung auf den menschlichen Organismus. Die Studierenden können grundlegende Effekte der Stromeinwirkung auf den Organismus analysieren und bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Normen und rechtlichen Regelungen für technische Sicherheit bei medizintechnischen Produkten und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden können medizintechnische Geräte bezüglich wesentlicher sicherheitsrelevanter Aspekte analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf den geltenden Vorschriften, Prüfverfahren für medizintechnische Geräte zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Prüfungsergebnisse medizintechnischer Geräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Sachverhalte in der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1-2, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik, Grundlagen der Biomedizinischen Technik

### Inhalt

Grundlagen der Biomedizinischen Technik:

-Einführung: Begriffsdefinition, Spezifik der Modellierung biologischer Systeme, Modell und Experiment, Modellierungsstrategien in Physiologie und Medizin

-Kompartimentmodelle: Grundlagen, Parameterschätzung, Validierung, medizinische Anwendungen); Herz- und

Kreislaufmodellierung (Vorteile und Grenzen des Patientenmodells, Gefäßmodelle, Herzmodelle, kombinierte Herz-Kreislauf-Modelle, neurale und humorale Steuerung)

- Modellierung und Steuerung der Atmung: Regelungshierarchie der Atmung, Modelle der Atmungssteuerung, Optimierung der Beatmung, Schlussfolgerungen
- Methoden und Werkzeuge zur Identifikation physiologischer Systeme
- Steuerung von Bewegungssystemen
- Ethische Aspekte der biomedizinischen Technik: Berufsethik in der Biomedizinischen Technik, Ethische Grundlagen für Experimente am Menschen und am Tier bei der Entwicklung von Medizintechnik, Organisationen und Richtlinien

Technische Sicherheit / Qualitätssicherung in der Medizin:

- Einführung: Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus, Patientensicherheit und technische Sicherheit -Physiologie und Pathologie der Stromeinwirkung: Begriffe, Definitionen, Körperimpedanz und Stromverteilung, Reaktionen des Organismus auf äußere elektrische Energieeinwirkung, Stromschwellenwerte, Gefährdungsfaktoren und Grenzwerte, Elektrische Stromeinwirkung am Herzen -Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme: Begriffe, Definitionen, Schutzklassen elektrischer Geräte, Typen und Eigenschaften von Wechselstromnetzen, Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und indirektes Berühren Starkstromanlagen in medizinischen Einrichtungen: Begriffe, Definitionen, Schutz gegen gefährliche Körperströme Elektrische Sicherheit von elektromedizinischen Geräten: Begriffe, Definitionen, Klassifikation der Geräte, Ableitströme, Ersatzableitströme, Geräteprüfungen unter Einsatzbedingungen, Elektromagnetische Verträglichkeit
- Rechtliche Regelungen für den Verkehr mit Medizinprodukten: Normen und Zuständigkeiten, Medizinproduktegesetz (MPG), Medizinprodukte-Betreiberverordnung Qualitätssicherung: Begriffe, Grundlagen Qualitätssicherung in Gesundheitseinrichtungen, Standard operating procedures, Zertifizierungs- und Akkreditierungsverfahren

## Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

## Literatur

1. Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992
2. Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
3. Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
4. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
5. Hendee, W.R., Ritenour, E.R.: Medical imaging physics, Wiley-Liss, Inc., New York, 2002
6. Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995
7. Haueisen, J.: Numerische Berechnung und Analyse biomagnetischer Felder. Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2004
8. Webster, J.G. and A.M. Cook: Clinical Engineering - Principles and Practices, Prentice Hall/Englewood Cliffs, Boston 1979
9. Reilly, J.P. Electrical Stimulation and Electropathology, Cambridge University Press, 1992
10. Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.): Physiologie des Menschen, 28. Aufl., Springer-Verlag Berlin/ Heidelberg/ New York, 2000

## Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die Prüfungen "Grundlagen der Biomedizinischen Technik" und "Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin" einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

## verwendet in folgenden Studiengängen

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014

## Grundlagen der Biomedizinischen Technik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1372

Prüfungsnummer: 2200074

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage für gegebene Teilsysteme Modelle zu entwerfen. Die Studierenden besitzen Fach- und Methodenkompetenz bei Kompartimentmodellen, Herz- und Kreislaufmodellierung, Modellierung und Steuerung der Atmung und der Steuerung von Bewegungssystemen. Die Studierenden sind in der Lage ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1-2, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik

### Inhalt

Einführung (Begriffsdefinition, Spezifik der Modellierung biologischer Systeme, Modell und Experiment, Modellierungsstrategien in Physiologie und Medizin); Kompartimentmodelle (Grundlagen, Parameterschätzung, Validierung, medizinische Anwendungen); Herz- und Kreislaufmodellierung (Vorteile und Grenzen des Patientenmodells, Gefäßmodelle, Herzmodelle, kombinierte Herz-Kreislauf-Modelle, neurale und humorale Steuerung); Modellierung und Steuerung der Atmung (Regelungshierarchie der Atmung, Modelle der Atmungssteuerung, Optimierung der Beatmung, Schlussfolgerungen); Methoden und Werkzeuge zur Identifikation physiologischer Systeme; Steuerung von Bewegungssystemen Ethische Aspekte der biomedizinischen Technik: Berufsethik in der Biomedizinischen Technik, Ethische Grundlagen für Experimente am Menschen und am Tier bei der Entwicklung von Medizintechnik, Organisationen und Richtlinien

### Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

### Literatur

Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1993 Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985 Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992 Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000 Hendee, W.R., Ritenour, E.R.: Medical imaging physics, Wiley-Liss, Inc., New York, 2002 Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995 Haueisen, J.:

## Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 90 min

Abschluss: Prüfungsleistung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Master Technische Physik 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Master Technische Physik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013



**Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin**

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101349

Prüfungsnummer: 2200483

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 68

SWS: 2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	0	0			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Ziel der Veranstaltung ist es Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten. Die Studierenden können Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten analysieren und bewerten, sowie angemessene Maßnahmen zur Korrektur einleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen physiologischen Grundlagen der Stromeinwirkung auf den menschlichen Organismus. Die Studierenden können grundlegende Effekte der Stromeinwirkung auf den Organismus analysieren und bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Normen und rechtlichen Regelungen für technische Sicherheit bei medizintechnischen Produkten und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden können medizintechnische Geräte bezüglich wesentlicher sicherheitsrelevanter Aspekte analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf den geltenden Vorschriften, Prüfverfahren für medizintechnische Geräte zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Prüfungsergebnisse medizintechnischer Geräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Sachverhalte in der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

**Vorkenntnisse**

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Grundlagen der Biomedizinischen Technik

**Inhalt**

Einführung: Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus, Patientensicherheit und technische Sicherheit Physiologie und Pathologie der Stromeinwirkung: Begriffe, Definitionen, Körperimpedanz und Stromverteilung, Reaktionen des Organismus auf äußere elektrische Energieeinwirkung, Stromschwellenwerte, Gefährdungsfaktoren und Grenzwerte, Elektrische Stromeinwirkung am Herzen Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme: Begriffe, Definitionen, Schutzklassen elektrischer Geräte, Typen und Eigenschaften von Wechselstromnetzen, Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und indirektes Berühren Starkstromanlagen in medizinischen Einrichtungen: Begriffe, Definitionen, Schutz gegen gefährliche Körperströme Elektrische Sicherheit von elektromedizinischen Geräten: Begriffe, Definitionen, Klassifikation der Geräte, Ableitströme, Ersatzableitströme, Geräteprüfungen unter Einsatzbedingungen, Elektromagnetische Verträglichkeit Rechtliche Regelungen für den Verkehr mit Medizinprodukten: Normen und Zuständigkeiten, Medizinproduktegesetz (MPG), Medizinprodukte-Betreiberverordnung Qualitätssicherung: Begriffe, Grundlagen Qualitätssicherung in Gesundheitseinrichtungen, Standard operating procedures, Zertifizierungs- und Akkreditungsverfahren

**Medienformen**

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

## Literatur

• Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992 • Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985 • Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992 • Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000 • Webster, J.G. and A.M. Cook: Clinical Engineering - Principles and Practices, Prentice Hall/Englewood Cliffs, Boston 1979 • Reilly, J.P. Electrical Stimulation and Electropathology, Cambridge University Press, 1992 • Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.): Physiologie des Menschen, 28. Aufl., Springer-Verlag Berlin/ Heidelberg/ New York, 2000

## Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 60 min

Abschluss: Prüfungsleistung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

---

## **Modul: Integrierte Hard- und Softwaresysteme(Vertiefungsgebiet)**

Modulnummer8373

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## **Modul: CMOS - Schaltungstechnik**

Modulnummer100641

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## CMOS - Schaltungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5619

Prüfungsnummer: 2100415

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																3	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Eigenschaften und Funktionen analoger CMOS-Schaltungen zu erkennen, zu analysieren und zu verstehen.

Sie besitzen die Fach- und Methodenkompetenz, ausgehend von der Analyse einer Aufgabenstellung, applikationsspezifische Grundsaltungen aus der eigenen Wissensbasis auszuwählen und daraus eine geeignete analoge CMOS-Schaltung weiterzuentwickeln, die den gestellten Anforderungen gerecht wird. Anschließend soll der Studierende in der Lage sein, diese Schaltung in ein Layout zu überführen und die erforderlichen Entwurfs- und Verifikationsschritte bis zu den Maskendaten selbständig durchführen können.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik, Analoge Schaltungen

### Inhalt

MOS-Modell, CMOS-Grundsaltungen, Operationsverstärker (Dimensionierungsstrategien, Kompensation), Komparatoren (ungetaktet, getaktet), Schmitt-Trigger, Referenzquellen, Bandgap-Referenz, CMOS-Oszillatoren und VCOs, Mischerschaltungen, CMOS-AD/DA Wandler, Einführung in das Layout integrierter Schaltungen

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Folien, Tafel

### Literatur

Allen, Holberg: CMOS Analog Circuit Design  
Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits  
Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik  
Baker: CMOS Circuit Design, Layout and Simulation  
Lee: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits  
Sansen: Analog Design Essentials  
Hastings: The Art of Analog Layout

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013



---

## Modul: Analoge Schaltungen

Modulnummer 100624

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Analoge Schaltungen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100259

Prüfungsnummer: 2100408

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2144

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	0	2			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Eigenschaften und Funktionen analoger Schaltungen zu verstehen und zu analysieren. Sie besitzen die Fach- und Methodenkompetenz, ausgehend von der Analyse einer Aufgabenstellung geeignete analoge Schaltungen zu entwerfen.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Schaltungstechnik, Grundlagen der Elektronik

### Inhalt

Wiederholung Grundsaltungen, Funktionsschaltungen mit OPVs (Rechen- und Regelschaltungen, nichtlineare Funktionen), Gegenkopplungstheorie und Frequenzgangskompensation, Filter, Grundstrukturen der integrierten Schaltungstechnik (mit Schaltungsblick)m, nichtlineare Verstärkerschaltungen, Mischer, Oszillatoren, AD- und DA-Wandler, PLL, Spannungs- und Stromversorgungsschaltungen und Regelungen

### Medienformen

Vorlesung mit Ableitungen an der Tafel (Schwerpunkt), Powerpoint-Folien (Präsentation)

### Literatur

wird in der Vorlesung bekanntgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013



---

## Modul: Besonderheiten eingebetteter Systeme

Modulnummer 101299

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Detailliertes Verständnis für das Entwerfen eingebetteter Rechnersysteme in Hard- und Softwarefunktionsweise, Anwendung, Realisierung und Implementierung von prozessnahen Kommunikationssysteme

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

notwendig:

Rechnerarchitekturen 1 oder vergleichbare Veranstaltung

Pflichtfächer zu Telematik und Rechnernetzen

Prozessinformatik oder vergleichbare Veranstaltung

empfohlen:

Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung

### Detailangaben zum Abschluss

Zusammensetzung der Modulprüfung:

- Zu den enthaltenen Fächern sind die im folgenden näher beschriebenen Vorleistungen zu erbringen und danach ist für jedes Fach ein Prüfungsgespräch von 20 Minuten Dauer zu absolvieren.

- Die Prüfungsnote des Moduls ergibt sich zu gleichen Teilen aus den Ergebnissen der beiden Prüfungsgespräche.
- Beide Prüfungsgespräche müssen im selben Semester absolviert werden!
- Auf Wunsch ist ein kombiniertes Prüfungsgespräch von 40 Minuten Dauer möglich.

Vorleistungen im Fach Rechnerentwurf (Voraussetzungen für die Teilnahme am Prüfungsgespräch):

- Testat vom Versuch 1 des Projektteils,
- Testat vom Versuch 2 des Projektteils,
- Testat vom schriftlichen Projektbericht.

Vorleistungen im Fach Rechnernetze der PDV (Voraussetzungen für die Teilnahme am Prüfungsgespräch):

- Testat vom Projektteil,
- Testat vom schriftlichen Projektbericht.

## Besonderheiten eingebetteter Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101144

Prüfungsnummer: 2200439

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2231

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester										2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Detailliertes Verständnis für das Entwerfen eingebetteter Rechnersysteme in Hard- und Softwarefunktionsweise, Anwendung, Realisierung und Implementierung von prozessnahen Kommunikationssysteme

### Vorkenntnisse

notwendig:

Rechnerarchitekturen 1 oder vergleichbare Veranstaltung

Pflichtfächer zu Telematik und Rechnernetzen

Prozessinformatik oder vergleichbare Veranstaltung

empfohlen:

Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung

### Inhalt

Entwurf eingebetteter Systeme; dabei: Grundbegriffe, Entwurfsebenen, Beschreibungsmittel, Zielplattformen, Entwurfsentscheidungen, Entwurfswerkzeuge und Beispielentwürfe, Test- und Inbetriebnahmetechnik; Konkretes Entwurfsprojekt unter Verwendung eines grafischen Entwurfswerkzeuges von der Systemspezifikation über modellbasierten Entwurf und simulationsgestützte Validierung und Codegenerierung bis zur Inbetriebnahme in realer Umgebung  
Spezifik von Kommunikationssystemen in der Online-Prozesskopplung in den Ebenen Feldbus, Realtime-Bus und Fabrikbus; Bestandteil der Ausbildung sind reale Feldbuskonfigurationen. An diesen werden Analysen durchgeführt und eine eigene Anwendung wird implementiert.

### Medienformen

Anschriebe, Foliensätze, Demonstrationsobjekte

### Literatur

Webseite <http://tu-ilmenau.de/?r-rnp>

Webseite <http://www.tu-ilmenau.de/?r-re>

(dort auch gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise und Online-Quellen)

### Detailangaben zum Abschluss

Zusammensetzung der Modulprüfung:

- Zu den enthaltenen Fächern sind die im folgenden näher beschriebenen Vorleistungen zu erbringen und danach ist für jedes Fach ein Prüfungsgespräch von 20 Minuten Dauer zu absolvieren.

- Die Prüfungsnote des Moduls ergibt sich zu gleichen Teilen aus den Ergebnissen der beiden Prüfungsgespräche.
- Beide Prüfungsgespräche müssen im selben Semester absolviert werden!
- Auf Wunsch ist ein kombiniertes Prüfungsgespräch von 40 Minuten Dauer möglich.

Vorleistungen im Fach Rechnerentwurf (Voraussetzungen für die Teilnahme am Prüfungsgespräch):

- Testat vom Versuch 1 des Projektteils,
- Testat vom Versuch 2 des Projektteils,
- Testat vom schriftlichen Projektbericht.

Vorleistungen im Fach Rechnernetze der PDV (Voraussetzungen für die Teilnahme am Prüfungsgespräch):

- Testat vom Projektteil,
- Testat vom schriftlichen Projektbericht.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Informatik 2013

Master Fahrzeugtechnik 2009

Master Fahrzeugtechnik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Informatik 2010

## Rechnerentwurf

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 169

Prüfungsnummer: 2200441

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2231

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																1	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Detailliertes Verständnis für das Entwerfen eingebetteter Rechnersysteme in Hard- und Software

### Vorkenntnisse

notwendig: Rechnerarchitekturen 1 oder vergleichbare Veranstaltung

empfohlen: Rechnerarchitekturen 2 oder vergleichbare Veranstaltung

### Inhalt

Entwurf eingebetteter Systeme; dabei: Grundbegriffe, Entwurfsebenen, Beschreibungsmittel, Zielplattformen, Entwurfsentscheidungen, Entwurfswerkzeuge und Beispielentwürfe, Test- und Inbetriebnahmetechnik; Konkretes Entwurfsprojekt unter Verwendung eines grafischen Entwurfswerkzeuges von der Systemspezifikation über modellbasierten Entwurf und simulationsgestützte Validierung und Codegenerierung bis zur Inbetriebnahme in realer Umgebung

### Medienformen

Anschriebe, Foliensätze, Demonstrationsobjekte

### Literatur

Webseite <http://www.tu-ilmenau.de/?r-re> (dort auch gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise und Online-Quellen)

### Detailangaben zum Abschluss

Zum Abschluss ist ein Projektteil zu erbringen sowie ein Prüfungsgespräch zu absolvieren. Die Details zum Projektteil werden jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben. Die Bewertung basiert auf dem Prüfungsgespräch. Das Prüfungsgespräch kann entweder einzeln für dieses Fach oder je nach Modulkonstellation auch als Komplexprüfung gestaltet werden.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Wirtschaftsinformatik 2009

Master Fahrzeugtechnik 2009

Master Fahrzeugtechnik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Informatik 2013



## Rechnernetze der Prozessdatenverarbeitung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 170

Prüfungsnummer: 2200440

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2231

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																1	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Detailliertes Verständnis von Funktionsweise, Anwendung, Realisierung und Implementierung von prozessnahen Kommunikationssystemen

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer zu Telematik und Rechnernetzen  
Prozessinformatik oder vergleichbare Veranstaltung

### Inhalt

Spezifik von Kommunikationssystemen in der Online-Prozesskopplung in den Ebenen Feldbus, Realtime-Bus und Fabrikbus; Bestandteil der Ausbildung sind reale Feldbuskonfigurationen. An diesen werden Analysen durchgeführt und eine eigene Anwendung wird implementiert.

### Medienformen

Foliensätze, Anschriebe

### Literatur

Webseite <http://tu-ilmenau.de/?r-rnp>

### Detailangaben zum Abschluss

Zum Abschluss ist ein Projektteil zu erbringen sowie ein Prüfungsgespräch zu absolvieren. Die Details zum Projektteil werden jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben. Die Bewertung basiert auf dem Prüfungsgespräch. Das Prüfungsgespräch kann entweder einzeln für dieses Fach oder je nach Modulkonstellation auch als Komplexprüfung gestaltet werden.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008



---

## Modul: Systementwurf

Modulnummer101301

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss



## Systementwurf

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 979

Prüfungsnummer: 2200202

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2236

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	1	1						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studenten erhalten System- und Fachkompetenz für den modellbasierten Entwurf komplexer eingebetteter Systeme

### Vorkenntnisse

keine besonderen Vorkenntnisse; Mathematik und Grundlagen der technischen Informatik

### Inhalt

Eingebettete Systeme Systementwurfsphasen/ebenen Entwurf auf Missionsebene, modellbasierter Entwurf Spezifikation Methoden und Beschreibungsmittel Simulation Entwurfsprozess Fehler/Fehlertoleranz Anwendungen

### Medienformen

Handouts

### Literatur

Systems Engineering; Aslaksen & Belcher; Hardware - Software - Co-Design; Jürgen Teich

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Wirtschaftsinformatik 2009

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Entwicklung integrierter HW/SW Systeme**

Modulnummer 101300

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Entwicklung integrierter HW/SW Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ		Art der Notengebung: Gestufte Noten	
Sprache:		Pflichtkennz.: Pflichtfach	Turnus: Wintersemester
Fachnummer: 101127		Prüfungsnummer: 2200418	

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	2	0						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Note wird zu 60% aus mündl. Prüfungsgespräch (20 min) und 40% Projektarbeit gebildet.

verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Wirtschaftsinformatik 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Informatik 2010
- Bachelor Informatik 2013

---

## **Modul: Telekommunikationstechnik(Vertiefungsgebiet)**

Modulnummer8378

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## **Modul: Nachrichtentechnik**

Modulnummer1388

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Nachrichtentechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1388

Prüfungsnummer: 2100023

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2111

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													3	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung "Informationstechnik" wurde den Studenten wichtiges Basiswissen über diskrete Modulationsverfahren sowie informationstheoretische Aspekte der Nachrichtenübertragung vermittelt. Die vorliegende Vorlesung vervollständigt zunächst die Kenntnisse der Studenten über die realisierungstechnischen Grenzen der Nachrichtenübertragung, indem kontinuierliche Kanäle und Quellen informationstheoretisch betrachtet werden. Im Anschluss wird den Studenten der sichere Umgang mit stochastischen Prozessen im Kontext mit dem Übertragungssystem vermittelt. Die Studenten lernen vollständiger Beschreibungsmöglichkeiten nicht-determinierter Stör- bzw. Nutzsignale kennen, können den Einfluss des Systems auf diese Signale untersuchen und Systemarchitekturen angeben, die auf unterschiedliche Störeinflüsse im Sinne bestimmter Gütekriterien (wie das Signal-Rauschverhältnis) optimal angepasst sind. Das vermittelte Wissen auf dem Gebiet der statistischen Signalbeschreibung bildet die Grundlage für die Betrachtung von Vielfachzugriffssystemen auf der Basis von Spreiz- und Mehrträgerverfahren. Die Studenten lernen das Grundprinzip der Verfahren sowohl bei Eigeninterferenzen (z.B. durch Mehrwegeausbreitung) oder durch Multiuser-Interferenzen kennen und verstehen.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 bis 4

### Inhalt

Die vor Kapitel 6 liegenden Inhalte werden im Fach Informationstechnik behandelt.

#### 6. Informationstheorie

##### 6.1 Informationsgehalt und Entropie

##### 6.2 Shannon'sches Quellencodierungstheorem

##### 6.3 Datenkompression

##### 6.4 Diskreter Kanal ohne Gedächtnis

##### 6.5 Transinformation

##### 6.6 Kanalkapazität

##### 6.7 Shannon'sches Kanalcodierungstheorem

##### 6.8 Differentielle Entropie und Transinformation für kontinuierliche Quellen

##### 6.9 Informationstheoretisches Kapazitätstheorem

=&gt; Realisierungsgrenzen beim Systementwurf

#### 7. Stochastische Prozesse

##### 7.1 Scharmittelwerte (Wdh.)

##### 7.2 Zeitmittelwerte (Wdh.)

##### 7.3 Zeitmittelwerte von deterministischen Signalen

##### 7.3.1 Autokorrelationsfunktion periodischer Zeitfunktionen

- 7.3.2 Autokorrelationsfunktion aperiodischer deterministischer Zeitfunktionen (Energiesignale)
- 7.4 Fouriertransformierte (Spektralfunktion) der AKF (Wdh.)
  - 7.4.1 Spektrale Energiedichte
  - 7.4.2 Spektrale Leistungsdichte
- 7.5 Kreuzkorrelationsfunktionen und zugehörige Spektralfunktionen
- 7.6 Abgetastete stochastische Vorgänge
- 8. Stochastische Signale und lineare zeitinvariante Systeme
  - 8.1 Statistische Eigenschaften des Ausgangssignals
    - => Linearer Mittelwert des Ausgangssignals
    - => AKF des Ausgangssignals
    - => Spektrale Leistungsdichte des Ausgangssignals
    - => Mittlere Leistung des Ausgangssignals (Berechnung im Frequenz- und Korrelationsbereich)
  - 8.2 KKF zwischen Eingangs- und Ausgangssignal
    - => Anwendung: Ermittlung der Gewichtsfunktion eines LTI-Systems
    - => Messung an einem System das durch additives Rauschen gestört ist
    - => Vergleich: Sinusmesstechnik - Korrelationsmesstechnik
- 9. Komplexe Signale und Systeme
  - 9.1 Darstellung reeller Bandpasssignale im Basisband (Wdh.)
  - 9.2 Komplexwertige Systeme (Wdh.)
  - 9.3 Komplexwertige stochastische Prozesse
  - 9.4 Basisbanddarstellung stochastischer Bandpasssignale
- 10. Nachrichtenübertragung über Kanäle mit additiven Rauschstörungen
  - 10.1 Signalangepasste Filterung (Matched Filter)
    - => Kosinus-Roll-Off-Filter
    - => Beziehung zwischen dem Matched Filter und dem Korrelationsempfänger
    - => Beispiel: QPSK im komplexen Tiefpassbereich
    - => Signalangepaßtes Filter für farbiges Rauschen
  - 10.2 Spektrale Leistungsdichte linear modulierter Signale
- 11. Vielfachzugriffsverfahren
  - 11.1 TDMA, FDMA
  - 11.2 Code Division Multiple Access (CDMA)
    - => Spreizung bei DS-CDMA
    - => Einfluß von Interferenz
    - => Spreizcodes
    - => Interferenz durch Vielfachzugriff
    - => Mehrwegeausbreitung
    - => RAKE Empfänger
  - 11.3 OFDM

## Medienformen

Entwicklung auf Präseniter und Präsentation von Begleitfolien über Videoprojektor. Folienscript und Aufgabensammlung im Copy-Shop oder online erhältlich Literaturhinweise online

## Literatur

- C. E. Shannon, "A mathematical theory of communication," Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423 and 623-656, July and October, 1948.
- D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- F. Jondral and A. Wiesler, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.

- A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- A. Fettweis, Elemente Nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke, Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.
- J. G. Proakis and M. Salehi, Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Education Deutschland GmbH, 2004.
- K.-D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung. Teubner Verlag, 3 ed., 2004.
- I. A. Glover and P. M. Grant, Digital Communications. Person Prentice Hall, 1 ed.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET



---

## Modul: Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme

Modulnummer 100631

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

In diesem Modul beschäftigen sich die Studierenden mittels Vorlesungen, geleiteter Übungen, selbständiger Problemlösung und praktischer Versuche mit weiter führenden Aspekten der Hochfrequenz-Schaltungstechnik unter dem Gesichtspunkt der Signalgeneration, -formung und -modulation.

Die Studierenden bringen ihre in diesem Modul neu erworbenen Kenntnisse in Verbindung mit fachlich passenden Vorkenntnissen der Schaltungs- und Informationstechnik und verstehen tiefere Zusammenhänge. Sie erkennen Zusammenhänge mit Nachbardisziplinen wie der Mikrowellentechnik, Nachrichtentechnik oder elektronischen Messtechnik.

Die Studierenden wenden analytische, numerische sowie experimentelle Methoden an, um Lösungsansätze für typische Entwurfsfragen und Problemstellungen zu konzipieren und hinsichtlich ihrer Konsistenz und Praktikabilität zu bewerten. Das Modul vermittelt Fachkompetenzen im Bereich ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen und Anwendungen analoger und digitaler Hochfrequenzsignale. Die Studierenden werden frühzeitig mit Entwicklungstendenzen sowie neuesten Techniken und Methoden vertraut gemacht. Die vermittelte Methodenkompetenz umfasst ein systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und die Dokumentation von Arbeitsergebnissen; darüber hinaus werden Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme thematisiert. Systemkompetenzen betreffen die kognitive Erfassung eines Überblicks über angrenzende Fachgebiete, sowie fachübergreifendes, systemorientiertes Denken. Die Vermittlungsmethoden des Moduls adressieren Sozialkompetenzen wie Kommunikation, Teamwork, Präsentation, sowie das Erkennen und die Analyse gesellschaftlicher Bedürfnisse an der Schnittstelle zu technischen Problemstellungen und marktwirtschaftlichen Entwicklungen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Erforderliche Vorkenntnisse für das Fach Hochfrequenztechnik 2 – Subsysteme, Bereitschaft zur selbständigen Vertiefung des vermittelten Wissens, Team- und Kommunikationsfähigkeit

### Detailangaben zum Abschluss

## Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1336

Prüfungsnummer: 2100026

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2113

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Funktionen und Architekturen hochfrequenztechnischer Subsysteme. Sie analysieren die Bedeutung solcher Subsysteme für diverse Anwendungsfelder wie Kommunikationstechnik, Medientechnik oder Sensorik und diskutieren die Besonderheiten bei höheren Frequenzlagen. Die Studierenden erkennen Zusammenhänge mit Nachbardisziplinen wie der Mikrowellentechnik, Nachrichtentechnik oder Messtechnik. Durch Vertiefung der Fachkompetenzen aus der Vorlesung durch angeleitete oder selbständige Aufgabenlösungen vermögen die Studierenden spezifische Subsysteme zu charakterisieren. Der eigenständige Entwurf projektbezogener Baugruppen oder Maßnahmen der analogen Signalverarbeitung wird motiviert.

Fachkompetenzen: Grundlagen, Entwicklungstrends, neueste Techniken und Methoden.

Methodenkompetenzen: systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen, Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme.

Systemkompetenz: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind, fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.

Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamwork, Präsentation, Erkennen von Schnittstellen technischer Problemstellungen zu gesellschaftlichen Anforderungen und Auswirkungen.

### Vorkenntnisse

Pflichtmodul im Studienschwerpunkt 1 "Informations- und Kommunikationstechnik" hilfreich

### Inhalt

Einführung in Funktionen und Architekturen HF-technischer Systeme; Erläuterung der Bedeutung solcher Systeme für Anwendungsfelder wie z.B. Kommunikationstechnik, Medientechnik, Biomedizintechnik, Fahrzeugtechnik und Sensorik/Erkundung. Vertiefung der Inhalte durch typische Anwendungsbeispiele in Übungsgruppen.

1. Einführung: Motivation, Frequenzbereiche, Architekturen und Funktionen HF-technischer Systeme
2. HF-Empfänger: Rauschphänomene, Rauschen in HF-Schaltungen, Rauschtemperatur
3. Frequenzsynthese: Direkte analoge Frequenzsynthese, indirekte Frequenzsynthese, direkte digitale Synthese
4. HF-Sender: Nichtlinearitäten, übersteuerter Selektivverstärker, C-Betrieb, Signalverzerrungen durch Nichtlinearitäten des Verstärkers, Entwicklungstendenzen
5. Analoge Modulations- und Demodulationsverfahren: Amplituden-(De)modulation, Winkel-(De)modulation (Frequenz und Phase)
6. Digitale Modulations- und Demodulationsverfahren: Übersicht, Amplituden- und Winkel-Umtastung, Quadraturverfahren

### Medienformen

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte

Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)

Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge

Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

## Literatur

Zinke, Brunswig: Hochfrequenztechnik 1 und 2, Springer-Verlag 1995

Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer, Berlin 1992

B. Schiek: Meßsysteme der HF-Technik, Hüthig Verlag

Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12.Auflage oder ff., Springer-Verlag, 2002

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Informatik 2013

---

## Modul: Elektromagnetisches Feld

Modulnummer 924

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage:

- Mawellsche Gleichungen in Integral- und Differentialform anzuwenden
- Kapazitäten, Induktivitäten, Kräfte und Energie zu berechnen
- elektrische und magnetische Felder für einfache technische Anordnungen zu berechnen

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Elektrotechnik 1/2, Mathematik, Physik

### Detailangaben zum Abschluss

## Elektromagnetisches Feld

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1660

Prüfungsnummer: 2100123

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2117

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: - Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen Methodenkompetenz: - Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens/Entwicklung des Abstraktionsvermögens Systemkompetenz: - Fachübergreifendes system- und feldorientiertes Denken, Training von Kreativität Sozialkompetenz: - Lernvermögen, Flexibilität - Teamwork, Präsentation

### Vorkenntnisse

Voraussetzungen: Mathematik; Physik, Elektrotechnik 1/2

### Inhalt

Maxwellsche Gleichungen zur Modellierung des elektromagnetischen Feldes; Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen; Elektrostatik: Feld für gegebene Ladungsverteilungen; Lösung der Laplace- und Poisson-Gleichung; Berechnungsverfahren dazu; Kapazität, Energie und Kraft. Stationäres magnetisches Feld: Verallgemeinertes Durchflutungsgesetz; Vektorpotential; Biot-Savartsches Gesetz; Induktivität, Energie und Kraft. Quasistationäres Feld: Verallgemeinertes Induktionsgesetz; Lösung der Diffusionsgleichung, Fluss- und Stromverdrängung, Skinneffekt. Rasch veränderliche Felder: Poyntingscher Satz; Modellierung; Klassifizierung elektromagnetischer Wellen; Wellenausbreitungen längs Leitungen; Wellengleichung der Feldstärken; allgemeine Lösung der Wellengleichung; Hertzscher Dipol;

### Medienformen

Medienformen: Tafelvorlesung, Folien und Aufgabensammlung, gedrucktes Vorlesungsskript

### Literatur

[1] Uhlmann, F. H.: Vorlesungsskripte zur Theoretischen Elektrotechnik, Teile I, II/TU Ilmenau

[2] Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, z. B. 9. Aufl.

[3] Küpfmüller, K., Mathis, W., Reibiger, A.: Theoretische Elektrotechnik, z. B. 16. Aufl.

[4] Schwab, A.: Begriffswelt der Feldtheorie, z. B. 5. Aufl.

weiterführende Literatur:

[1] Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik, z. B. 10. Aufl.

[2] Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, z. B. 5. Aufl.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mechatronik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Mechatronik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013

---

## Modul: Elektromagnetische Wellen

Modulnummer 100635

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Elektromagnetische Wellen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich	30 min	Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch	Pflichtkennz.: Pflichtfach	Turnus: Sommersemester
Fachnummer: 1339	Prüfungsnummer: 2100025	

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2113

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen ihre bisher erworbenen Kenntnisse der allgemeinen und theoretischen Elektrotechnik, indem sie diese auf die Beschreibung spezifischer Eigenschaften elektromagnetischer Wellen anwenden. Sie verstehen spezielle Phänomene und Funktionsprinzipien zur Nutzung rasch veränderlicher elektromagnetischer Felder. Sie wenden ingenieurwissenschaftliche Entwurfs- und Berechnungsmethoden zur Beschreibung von Wellenleiterbauelementen und Antennen an und verstehen deren problemspezifische Handhabung. Sie analysieren aktuelle Beispiele hinsichtlich besonders kritischer Entwurfsparameter, die den Schlüssel für anwendungsnahe Entwicklungen bilden.

Fachkompetenzen: Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, neueste Techniken und Methoden.

Methodenkompetenz: Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen.

Systemkompetenzen: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind, fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.

Sozialkompetenz: Kommunikation, Teamwork, Präsentation.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik 2  
Theoretische Elektrotechnik 1

Inhalt

Grundlagen und anwendungsorientierte Behandlung elektromagnetischer Wellen in schaltungsbasierten und strahlenden Systemen der HF- und Mikrowellentechnik; Zusammenhang mit Eigenschaften und Begrenzungen von Übertragungssystemen der Informations- und Kommunikationstechnik, Navigation und Sensorik. Vertiefung durch Anwendungsbeispiele in Übungsgruppen und selbständige Aufgabenlösung.

1. Einführung und Grundlagen
2. Elektromagnetische Strahlung: Leistungsbilanz und Umkehrbarkeit, Strahlungsfelder, Kenngrößen und Typen von Antennen
3. Elektromagnetische Wellen in Materie: Oberflächenimpedanz, Skineffekt, dynamische Leitfähigkeit, Supraleiter, Halbleiter, Dielektrika, Ferrite
4. Geführte elektromagnetische Wellen: Wellenleitertypen und Wellenformen, Dispersions- und Ausbreitungseigenschaften, periodische Strukturen, Resonatoren und Filter
5. Entwurfstechnische Beschreibung: Streuparameter und Streumatrix, Signalflussgraphen, Smith-Diagramm, Anpasstransformationen

Medienformen



Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte  
Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)  
Hinweise zur persönlichen Vertiefung  
Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge  
Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

## Literatur

Kummer: Grundlagen der Mikrowellentechnik  
H.G. Unger: Elektromagnetische Wellen I, II, Hochschullehrbuch, Braunschweig, Vieweg 1986.  
Zinke, Brunwig: Hochfrequenztechnik 1 und 2, Springer-Verlag 1999/2000.  
G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer 2006  
Zahlreiche Internet-basierte Quellen und Animationen  
Skript zur Vorlesung 'Theoretische Elektrotechnik'

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## **Modul: Analoge und digitale Filter**

Modulnummer 100633

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Signale und Systeme 1, Signale und Systeme 2

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Analoge und digitale Filter

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1317

Prüfungsnummer: 2100347

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2114

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung 'Analoge und digitale Filter' lernen die Studenten Methoden kennen, um sowohl analoge als auch digitale Filter entwerfen und analysieren zu können. Im ersten Teil -- analoge Filter -- werden zunächst Filter 1. und 2. Ordnung eingehend behandelt, durch deren Kaskadierung Filter beliebiger Ordnung synthetisiert werden können. Im Anschluss kennen die Studenten die wesentlichen Eigenschaften und Realisierungsvarianten solcher Filter, die sich anhand Ihrer Pol-Nullstellenkonfigurationen kategorisieren lassen. Den Schwerpunkt bildet danach der Standard-Tiefpass-Entwurf von Analogfiltern. Die Studenten lernen die spezifischen Eigenschaften von Butterworth-, Tschebyscheff-, Bessel- und Cauerfiltern kennen und können jedes Filter anhand seiner Polynombeschreibung und Pol-Nullstellenkonfiguration identifizieren und mit Hilfe von Matlab entwerfen. Das vermittelte Wissen bildet die Grundlage für die anschließenden Transformationen, durch die die Studenten in die Lage versetzt werden, auch Hochpässe, Bandpässe und Bandsperren zu entwerfen. Im zweiten Teil der Vorlesung erlernen die Studenten den Entwurf von Digitalfiltern. Im Kapitel 'Rekursive digitale Filter' lernen die Studenten zwei Transformationen kennen, um aus Analogfiltern mit bekannter Übertragungsfunktion ein entsprechendes Digitalfilter zu gewinnen. Zudem wird den Studenten der Einfluss der Quantisierung vermittelt. Mit Hilfe von Matlab-Beispielen untersuchen die Studenten selbstständig, wie sich Koeffizientenquantisierung und Rundungsfehler (Rauschen, Grenzyklen) bei unterschiedlichen Filterstrukturen auswirken. Im Kapitel 'FIR-Filter' lernen die Studenten schließlich Methoden kennen, um linearphasige FIR-Filter mit bestimmten Zieleigenschaften zu entwickeln.

### Vorkenntnisse

Signale und Systeme 1, Signale und Systeme 2

### Inhalt

#### Analoge Filter

- Grundlagen
  - Phasen- und Gruppenlaufzeit, Dämpfung
  - Paley-Wiener-theorem
  - Laplace-Transformation
  - Minimalphasen- und Allpasskonfiguration
  - Randbedingungen für den Dämpfungsverlauf
- Filter 1. Ordnung
  - Tiefpass, Hochpass, Shelving-Tiefpass, Shelving-Hochpass, Allpass
- Filter 2. Ordnung

Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Notch-Filter, Notch-Tiefpass, Allpass

- Standard Tiefpass Approximationen

Potenz-, Tschebyscheff-, Cauer-, Bessel-tiefpass

- Transformationen

Tiefpass-Hochpass-Transformation

Digitale Filter

- Rekursive zeitdiskrete Filter

- Bilinear-Transformation

- Impulsinvariant-Methode

- Einfluss der Quantisierung

- Entwurf von FIR-Filtern mit der Fenstermethode

- Typen linearphasiger Filter

- Standard-Fenster

- Kaiser-Fenster

- Verhalten an Sprungstellen

## Medienformen

Tafelentwicklung, Präsentation von Begleitfolien, Folienscript (online), Matlab-Beispiele

## Literatur

• L. D. Paarmann, Design And Analysis of Analog Filters: A Signal Processing Perspective. Kluwer Academic Publishers, 2001.

• D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.

• O. Mildenerger, Entwurf analoger und digitaler Filter. Vieweg, 1992.

• R. Schaumann and Mac E. Van Valkenburg, Design of Analog Filters. Oxford University Press, 2001.

• A.V. Oppenheim and R.W. Schaffer, Zeitdiskrete Signalverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag, 1999.

• K.D. Kammeyer and Kristian Kroschel, Digitale Signalverarbeitung. Vieweg + Teubner, 2009.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## **Modul: Kognitive Technische Systeme(Vertiefungsgebiet)**

Modulnummer8374

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## Modul: Computational Intelligence

Modulnummer 101290

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es, Kompetenzen auf dem Gebiet der Fuzzy-Logik und der angewandten Neuroinformatik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Strategien biologisch inspirierter Informationsverarbeitung und können diese für biomedizinisch-technische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind mit den aus den Strategien abgeleiteten methodischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten Softcomputing-Techniken erkennen und bewerten, sowie typische biomedizinisch-technische Aufgaben mit ihrer Hilfe analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess komplexer biomedizinischer und informatischer Projekte einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien von Produkten, bei deren Entwicklung Fuzzy-logische und neuroinformatische Verfahren Anwendung fanden, können diese analysieren, bewerten und bei weiterführenden Syntheseprozessen mitwirken. Die Studierenden sind in der Lage, Fach-, Methoden- und Systemkompetenz für Fuzzy-Logik und Neuroinformatik in interdisziplinären Teams zu vertreten. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Sachverhalte der Fuzzy-Logik und Neuroinformatik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Vorlesung Neuroinformatik

### Detailangaben zum Abschluss

## Computational Intelligence

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8351

Prüfungsnummer: 2200433

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 8

Workload (h): 240

Anteil Selbststudium (h): 172

SWS: 6.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2233

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel des Moduls ist es, Kompetenzen auf den Gebiet der Fuzzy-Logik und der angewandten Neuroinformatik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Strategien biologisch inspirierter Informationsverarbeitung und können diese für biomedizinisch-technische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind mit den aus den Strategien abgeleiteten methodischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten Softcomputing- Techniken erkennen und bewerten, sowie typische biomedizin-technische Aufgaben mit ihrer Hilfe analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess komplexer biomedizinischer und informatischer Projekte einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien von Produkten, bei deren Entwicklung Fuzzy-logische und neuroinformatische Verfahren Anwendung fanden, können diese analysieren, bewerten und bei weiterführenden Syntheseprozessen mitwirken. Die Studierenden sind in der Lage, Fach- Methoden- und Systemkompetenz für Fuzzy-Logik und Neuroinformatik in interdisziplinären Teams zu vertreten. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Sachverhalte der Fuzzy-Logik und Neuroinformatik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Neuroinformatik

### Inhalt

siehe Vorlesungen der einzelnen Fächer

### Medienformen

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013





## Angewandte Neuroinformatik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1718

Prüfungsnummer: 2200420

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2233

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Im weiterführenden Ausbau der Lehrveranstaltung "Neuroinformatik" erwerben die Studenten System- und Fachkompetenz für die Anwendung von Methoden der Neuroinformatik in anspruchsvollen biomedizinischen Anwendungsfeldern der Signalverarbeitung und Mustererkennung. Sie verfügen über Kenntnisse zur Strukturierung von Problemlösungen unter Einsatz von neuronalen und probabilistischen Techniken in anwendungsnahen, konkreten Projekten. Die Studierenden sind in der Lage, praktische Fragestellungen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte zu entwerfen und diese umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten und ggf. zu erweitern. Sie erwerben Kenntnisse zu verfahrens-orientiertem Wissen, indem für praktische Klassifikations- und Approximations-probleme verschiedene neuronale Lösungsansätze vergleichend behandelt und anhand von konkreten biomedizinischen Anwendungen demonstriert werden.

### Vorkenntnisse

Neuroinformatik

### Inhalt

Vertiefung der Vorlesung "Neuroinformatik" (und ggf. Neuroinformatik 2) zur Ergänzung der Grundlagen um applikationsspezifisches Wissen. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches Wissen aus den folgenden Kernbereichen: Entwicklung von Systemlösungen mit Neuronalen Netzen; Wesentliche Module eines Mustererkennungssystems; typische Netzwerkein- und Ausgabekodierung; Merkmalsauswahl mittels Signifikanzanalyse; Dimensionsreduktion und Datendekorrelation mittels Hauptkomponentenanalyse (PCA); Quellenseparierung mittels Independent Component Analysis (ICA); Bootstrapping-Algorithmen zur Effektivierung des Lernens; Boosting-Techniken zur Organisation leistungsfähiger Klassifikatoren; exemplarische Anwendungsbeispiele und Implementierungen aus den Bereichen biomedizinischen Datenanalyse, Mustererkennung, Bildverarbeitung, Robotik und Mensch-Maschine-Schnittstellen.

### Medienformen

Powerpoint-Folien, Java-Applets

### Literatur

Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison-Wesley, 1994 Bishop, C.M.: Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press, 1997 Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag 2002 Hyvärinen, A., Karhunen, J. Oja, E.: Independent Component Analysis. Wiley & Sons, 2001 Stone, J. V.: Independent Component Analysis. MIT Press, 2004

### Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Bachelor Informatik 2010  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

## Softcomputing / FuzzyLogik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101132

Prüfungsnummer: 2200421

Fachverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2233

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung Softcomputing I lernen die Studenten die Begriffswelt der Fuzzy-Logik, der Gen. Algorithmen (GA) und der evolut. Strategien (ES) verstehen. Sie verstehen übergreifende Ansätze zur Lösung von Klassifikations- und Regelungs- und Optimierungsproblemen mit Fuzzy- und GA/ES-Methoden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte zu entwerfen und diese auf biomedizinische Fragestellungen zu applizieren, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Die Vorlesung Softcomputing soll ergänzend zu den Neuroinformatik-Vorlesungen die Grundlagen für alternative Verfahren der Informations- und Wissensverarbeitung in der Biomedizin legen. Damit würde der Absolvent über breite methodische und anwendungsorientierte Grundlagen der "Computational Intelligence" verfügen, die im Masterstudiengang vervollkommen werden können. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches Wissen aus den folgenden Kernbereichen: Fuzzy-Set-Theorie: Überblick, Einordnung und Historie; Grundlagen der Fuzzy-Logik (Basisvariablen, Linguistische Variablen, Terme, Zugehörigkeitsfunktionen, Fuzzifizierung, Fuzzy-Operatoren); Fuzzy-Regeln, unscharfes und plausibles Schließen, Fuzzy-Inferenz; Defuzzifizierungsmethoden; einige ausgewählte Anwendungsbeispiele

### Medienformen

Powe Point Folien, Matlab Beispiele, Java Applicationen, Videosequenzen

### Literatur

Zimmermann, H.-J.: Fuzzy Set Theorie - and its Applications. Kluver in Boston, 1991 Kosko, B.: Neural Networks and Fuzzy-Systems. Prentice Hall, New Jersey, 1992 Böhme, G.: Fuzzy-Logik. Springer-Vlg., Berlin..., 1993 Bothe, H.-H.: Fuzzy-Logik - Einführung in Theorie und Anwendungen. Springer-Vlg., Berlin, Heidelberg, 1995 Bothe, H.-H.: Neuro-Fuzzy-Methoden. Springer-Vlg., Berlin, Heidelberg, 1998 Fuller, R.: Introduction to Neuro-Fuzzy Systems. Physica-Verlag, Heidelberg, 2000 Tizhoosh, H. R.: Fuzzy-Bildverarbeitung. Springer-Vlg., Berlin, Heidelberg, 1998 Höppner, F., Klawonn, F., Kruse, R.: Fuzzy-Clusteranalyse. Vieweg-Vlg., Braunschweig, 1997

### Detailangaben zum Abschluss

Bestandteil der Modulprüfung Computaional Intelligence (Applikation neuronaler Standardnetze + Softcomputing 2 x 60 min = 120 min sPL)

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013

---

## Modul: Computervision

Modulnummer 101293

Modulverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Der Student erhält einen umfassenden Überblick über wesentliche Basismethoden zur Verarbeitung digitaler Bilder, die im Rahmen der Lösung von Erkennungsaufgaben häufig verwendet werden. Erkennungsaufgaben mit kamerabasierten (sehenden) technischen Systemen sind heutzutage in der Automatisierungstechnik, der Robotik, der Medizintechnik, der Überwachungstechnik und im Automotive-Bereich sehr weit verbreitet. Neben dem rein informatischen Aspekt der digitalen Bildverarbeitung werden dem Studenten wichtige Zusammenhänge zum Entstehen und zur Beschreibung digitaler skalarer und farbiger Bilder vermittelt. Im Ergebnis ist der Student in der Lage einfache Erkennungsaufgaben zu lösen und die dafür benötigte Fachliteratur zu verstehen, richtig einzuordnen und zu werten. Aufbauend auf den vermittelten Inhalten ist der Student befähigt, sein Wissen in weiterführenden Veranstaltungen, z.B. zur Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten, auszubauen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- bzw. Nachrichtentechnik (Systemtheorie, Signale & Systeme)

### Detailangaben zum Abschluss

Modulprüfung schriftlich 120 min

## Computervision

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101129

Prüfungsnummer: 2200422

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 8	Workload (h): 240	Anteil Selbststudium (h): 172	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Student erhält einen umfassenden Überblick über wesentliche Basismethoden zur Verarbeitung digitaler Bilder, die im Rahmen der Lösung von Erkennungsaufgaben häufig verwendet werden. Erkennungsaufgaben mit kamerabasierten (sehenden) technischen Systemen sind heutzutage in der Automatisierungstechnik, der Robotik, der Medizintechnik, der Überwachungstechnik und im Automotive-Bereich sehr weit verbreitet. Neben dem rein informatischen Aspekt der Verarbeitung von bildhaften Inhalten in der technisch zugänglichen Form werden dem Studenten wichtige Zusammenhänge zum Entstehen und zur Beschreibung digitaler skalarer und farbiger Bilder vermittelt. Im Ergebnis ist der Student in der Lage einfache Erkennungsaufgaben zu lösen und die dafür benötigte Fachliteratur zu verstehen, richtig einzuordnen und zu werten. Aufbauend auf den vermittelten Inhalten ist der Student befähigt, sein Wissen in weiterführenden Veranstaltungen, z.B. zur Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten, auszubauen.

### Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- bzw. Nachrichtentechnik (Vorlesungen zur Systemtheorie, Signale & Systeme),

### Inhalt

Das Modul Computervision beinhaltet die Veranstaltungen

- Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung (à Inhalt siehe dort), gelesen im Wintersemester
- Grundlagen der Farbbildverarbeitung (à Inhalt siehe dort), gelesen im Sommersemester

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation (PDF) zur Modulvorstellung

[https://www.tu-ilmenau.de/fileadmin/media/gdv/Mitarbeiter/GDVComputerVision\\_Bachelor.pdf](https://www.tu-ilmenau.de/fileadmin/media/gdv/Mitarbeiter/GDVComputerVision_Bachelor.pdf)

### Literatur

<div class="fce\_inner\_content"><ul><li><div class="fce\_inner\_content"><span dir="ltr">J.Beyerer, F.P. Puente Leon, C. Frese: <strong>Automatische Sichtpr&uuml;fung -&nbsp; Grundlagen, Methoden und Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung</strong>. Springer Verlag 2012, ISBN 978-3-642-23965-6</span></div></li><li><div class="fce\_inner\_content"><span dir="ltr">W. Abmayr: <strong>Einf&uuml;hrung in die digitale Bildverarbeitung</strong>. B.G. Teubner Stuttgart 1994, ISBN 3-519-06138-4</span></div></li></ul></div><span dir="ltr">B.

J&auml;hne: <strong>Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung</strong>. Springer; Auflage: 7.,&nbsp; 2012, ISBN&nbsp; 978-3642049514</span></div></li><li><div class="fce\_inner\_content"><span dir="ltr">B. J&auml;hne: <strong>Digitale Bildverarbeitung</strong>. Springer; 1994, ISBN&nbsp; 3-540-61379-X</span></div></li><li><div class="fce\_inner\_content"><span dir="ltr">P. Haber&auml;cker: <strong>Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung</strong>. Hanser Fachbuch, 1995, ISBN 978-3446155176</span></div></li><li><div class="fce\_inner\_content"><span dir="ltr">P. Haber&auml;cker: <strong>Digitale Bildverarbeitung</strong>. Hanser Fachbuch, 1991, ISBN 978-3446163393</span><div class="fce\_inner\_content">&nbsp;</div></div></li><li><span dir="ltr">P. Haber&auml;cker: <strong>Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung</strong>. Hanser Fachbuch, 1995, ISBN 978-3446155176</span></li></ul><ul><li><span dir="ltr">M. Richter: <strong>Einf&uuml;hrung in die Farbmimetrik</strong>. Walter de Gruyter 1981, ISBN 3-11-008209-8</span></li><li><span dir="ltr">L. W. MacDonald.: <strong>Colour imaging : vision and technology</strong>.&nbsp; Wiley, 1999, ISBN 0-471-98531-7</span></li><li><span dir="ltr"> Sangwine, Stephen J.: <strong>The colour image processing handbook</strong>. Chapman & Hall, 1998, ISBN 0-412-80620-7</span></li><li><span dir="ltr">R.C. Gonzalez, R.E. Woods: <strong>Digital Image Processing</strong>. Addison-Wesley Publishing Company 2007, ISBN 978-0131687288</span></li></ul></div>

## Detailangaben zum Abschluss

Modulprüfung schriftlich 120 min

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Informatik 2010

## Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5446

Prüfungsnummer: 2200426

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Student erhält einen umfassenden Überblick über wesentliche Basismethoden zur Verarbeitung digitaler Bilder, die im Rahmen der Lösung von Erkennungsaufgaben häufig verwendet werden. Neben dem rein informatischen Aspekt der digitalen Bildverarbeitung werden dem Studenten wichtige Zusammenhänge zum Entstehen und zur Beschreibung digitaler Bilder vermittelt. Im Ergebnis soll der Student in der Lage sein, einfache Erkennungsaufgaben zu lösen und die dafür benötigte Fachliteratur zu verstehen, richtig einzuordnen und zu werten. Aufbauend auf den vermittelten Inhalten kann der Student sein erworbenes Wissen in weiterführenden Veranstaltungen, z.B. zur Farbbildverarbeitung oder zur Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten, weiter auszubauen.

### Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- bzw. Nachrichtentechnik (Vorlesungen zur Systemtheorie, Signale & Systeme)

### Inhalt

Gegenstand der Vorlesung "Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung" ( auch "Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung") sind Methoden zur Lösung von Erkennungsproblemen mit kamerabasierten technischen Systemen. Erkennungsaufgaben mit kamerabasierten (sehenden) technischen Systemen sind heutzutage in der Automatisierungstechnik, der Robotik, der Medizintechnik, der Überwachungstechnik und im Automotive-Bereich sehr weit verbreitet.

Die Veranstaltung legt dabei den Fokus auf grauwertige digitale Bilder, die im Sinne einer konkreten Aufgabenstellung ausgewertet werden müssen. Das Ziel dieser Auswertung ist die Interpretation des Bildinhaltes auf verschiedenen Abstraktionsstufen. Dazu müssen die Bilder in der technisch zugänglichen Form aufbereitet, transformiert, gewandelt, analysiert und relevante Inhalte klassifiziert werden. Die Veranstaltung stellt dafür wesentliche Methoden, Verfahren und Algorithmen bereit. Neben der informatischen Seite des Bildverarbeitungsprozesses spielen in der Vorlesung auch Aspekte der Entstehung der primären Daten (für gut auswertbare Bilder) eine wichtige Rolle.

Gliederung der Vorlesung:

Einführung / Grundlagen

- Wesen technischer Erkennungsprozesse
- Entstehen und Beschreibungen digitaler Bilder

- Primäre Wahrnehmung / Entstehen digitaler Bilder
- Bildrepräsentationen und –transforma-tionen
- 2D-Systemtheorie

Basismethoden zur Verarbeitung digitaler Bilder



- Vorverarbeitung: Geometrische Bildtransformationen, Bildstatistik und Punktoperationen, Lineare und nichtlineare lokale Operationen, Morphologische Operationen
- Ausgewählte Aspekte der Bildinhaltsanalyse: ikonische & modellbasierte Segmentierung, Merkmalsextraktion und Klassifikation

Die Veranstaltung ist begleitet von einem Seminar, in dem die Vorlesungsinhalte nachbereitet und einfache Aufgaben mit einer Prototyping Software für Bildverarbeitungslösungen (VIP-Toolkit) bearbeitet werden.

## Medienformen

/

## Literatur

<div class="fce\_inner\_content"><ul><li><span dir="ltr">J.Beyerer, F.P. Puente Leon, C. Frese: <strong>Automatische Sichtpr&uuml;fung -&nbsp;Grundlagen, Methoden und Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung</strong>. Springer Verlag 2012, ISBN 978-3-642-23965-6</span></li><li><span dir="ltr">W. Abmayr: <strong>Einf&uuml;hrung in die digitale Bildverarbeitung</strong>. B.G. Teubner Stuttgart 1994, ISBN 3-519-06138-4</span></li><li><span dir="ltr">B. J&auml;hne: <strong>Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung</strong>. Springer; Auflage: 7.,&nbsp;2012, ISBN&nbsp;978-3642049514</span></li><li><span dir="ltr">B. J&auml;hne: <strong>Digitale Bildverarbeitung</strong>. Springer; 1994, ISBN&nbsp;3-540-61379-X</span></li><li><span dir="ltr">P. Haber&auml;cker: <strong>Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung</strong>. Hanser Fachbuch, 1995, ISBN 978-3446155176</span></li><li><span dir="ltr">P. Haber&auml;cker: <strong>Digitale Bildverarbeitung</strong>. Hanser Fachbuch, 1991, ISBN 978-3446163393</span></li><li><span dir="ltr">P. Haber&auml;cker: <strong>Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung</strong>. Hanser Fachbuch, 1995, ISBN 978-3446155176</span></li></ul></div>

## Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 90 min, mündliches Prüfungsgespräch nach Vereinbarung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2009  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Informatik 2010

## Grundlagen der Farbbildverarbeitung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 237

Prüfungsnummer: 2200427

Fachverantwortlich: Dr. Rico Nestler

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Student erhält einen umfassenden Überblick zu den Besonderheiten der Verarbeitung digitaler Farbbilder im Rahmen von technischen Erkennungsaufgaben. Neben dem rein informatischen Aspekt der digitalen Bildverarbeitung werden dem Studenten wichtige Zusammenhänge zum Entstehen und zur Beschreibung digitaler Bilder vermittelt. Im Ergebnis soll der Student in der Lage sein, einfache Erkennungsaufgaben zu lösen und die dafür benötigte Fachliteratur zu verstehen, richtig einzuordnen und zu werten. Aufbauend auf den vermittelten Inhalten kann der Student sein erworbenes Wissen in weiterführenden Veranstaltungen, z.B. zur Erfassung und Verarbeitung von 3D-Daten, weiter auszubauen.

### Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- bzw. Nachrichtentechnik (Vorlesungen zur Systemtheorie, Signale & Systeme),  
Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung

### Inhalt

Gegenstand der Vorlesung "Grundlagen der Farbbildverarbeitung" sind Methoden zur Lösung von Erkennungsproblemen in technischen Systemen mit Farbkameras oder mehrkanaligen bildgebenden Systemen. Erkennungsaufgaben mit kamerabasierten (sehenden) technischen Systemen sind heutzutage in der Automatisierungstechnik, der Robotik, der Medizintechnik, der Überwachungstechnik und im Automotive-Bereich sehr weit verbreitet.

Die Veranstaltung legt dabei den Fokus auf farbige oder ganz allgemein mehrkanalige digitale Bilder, die im Sinne konkreter Aufgaben ausgewertet werden müssen. Die in der Vorlesung behandelten Methoden und Verfahren leiten sich unmittelbar aus bekannten Methoden der Grauwertbildverarbeitung ab (Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung) oder werden unter Berücksichtigung der Zusammenhänge und der Bedeutung der Farbkanäle eines Bildes entwickelt. Dazu werden in der Veranstaltung wichtige Grundlagen zur „Farbe“ als subjektive Sinnesempfindung, zu Farbräumen und -systemen, zur Farbmessung sowie zu farbmessenden und farbwiedergebenden Systemen vermittelt. Das Ziel der Auswertung ist die Interpretation des Bildinhaltes auf verschiedenen Abstraktionsstufen. Dazu müssen die Bilder in der technisch zugänglichen Form, hier als Farbbild oder mehrkanaliges Bild, aufbereitet, transformiert, gewandelt, analysiert und relevante Inhalte klassifiziert werden. Die Veranstaltung stellt dafür wesentliche Methoden, Verfahren und Algorithmen bereit.

Gliederung der Vorlesung:

Einführung / Grundlagen

- Farbbegriff und Farbwahrnehmung
- Grundlagen der Farbmessung
- Farbsysteme, Farbräume und Farbtafeln
- Farbmessung und Farbkalibrierung

Basismethoden zur Verarbeitung von farbigen / vektoriellen Bildern

- Vorverarbeitung: Bildstatistik und Punktoperationen, Lineare und nichtlineare lokale Operationen, Morphologische Operationen
  - Ausgewählte Aspekte der Bildinhaltsanalyse: Segmentierung, Merkmalsextraktion, Klassifikation
- Die Veranstaltung ist begleitet von einem Seminar, in dem die Vorlesungsinhalte nachbereitet und einfache Aufgaben mit einer Prototyping Software für Bildverarbeitungslösungen (VIP-Toolkit) bearbeitet werden.

## Medienformen

/

## Literatur

<ul><li><span dir="ltr">M. Richter: <strong>Einf&uuml;hrung in die Farbmatrik</strong>. Walter de Gruyter 1981, ISBN 3-11-008209-8</span></li><li><span dir="ltr">L. W. MacDonald.: <strong>Colour imaging : vision and technology</strong>. &nbsp; Wiley, 1999, ISBN 0-471-98531-7</span></li><li><span dir="ltr"> Sangwine, Stephen J.: <strong>The colour image processing handbook</strong>. Chapman & Hall, 1998, ISBN 0-412-80620-7</span></li><li>R.C. Gonzalez, R.E. Woods: <strong>Digital Image Processing</strong>. Addison-Wesley Publishing Company 2007, ISBN 978-0131687288</li><li>sowie auch die Literaturempfehlungen zum Fach<a class="internal-link" href="https://www.tu-ilmenau.de/gdv/lehre/ws2014/gdbvme/">Grundlagen der Bildverarbeitung und

## Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung 90 min, mündliches Prüfungsgespräch nach Vereinbarung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Optronik 2008  
Master Medientechnologie 2009  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Medientechnologie 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Bachelor Informatik 2010

Seite 202 von 287

---

## Modul: Softwareentwurfsaspekte

Modulnummer101314

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Detlef Streitferdt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

**Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Aufgaben und Bestandteile eines Qualitätssicherungssystems in der Softwareentwicklung sowie konstruktive und analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Die Studierenden kennen die Bestandteile von Echtzeitsystemen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden kennen die vorgestellten Methoden / Werkzeuge der Qualitätssicherung und sind in der Lage diese adäquat einzusetzen. Die Studierenden kennen Methoden der Entwicklung von Echtzeitsystemen.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden können die vorgestellten Methoden und Werkzeuge in Projekten unterschiedlicher Domänen anwenden.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden kennen die Bedeutung und Auswirkung qualitätssichernder Maßnahmen innerhalb von Softwareprojekten und auch deren Bedeutung im organisatorischen Kontext einer Firma.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Die Vorlesungen Softwaretechnik 1/2 sind empfehlenswert.

### Detailangaben zum Abschluss

## Softwareentwurfsaspekte

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101130

Prüfungsnummer: 2200423

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 82

SWS: 6.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 223A

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Aufgaben und Bestandteile eines Qualitätssicherungssystems in der Softwareentwicklung sowie konstruktive und analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Die Studierenden kennen die Bestandteile von Echtzeitsystemen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden kennen die vorgestellten Methoden / Werkzeuge der Qualitätssicherung und sind in der Lage diese adäquat einzusetzen. Die Studierenden kennen Methoden der Entwicklung von Echtzeitsystemen.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden können die vorgestellten Methoden und Werkzeuge in Projekten unterschiedlicher Domänen anwenden.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden kennen die Bedeutung und Auswirkung qualitätssichernder Maßnahmen innerhalb von Softwareprojekten und auch deren Bedeutung im organisatorischen Kontext einer Firma.

### Vorkenntnisse

Die Vorlesungen Softwaretechnik 1/2 sind empfehlenswert.

### Inhalt

- Einführung: Qualitätsmerkmale, Total Quality Management; Softwarequalität und Produktivität
- Qualitätssicherungssysteme, Zertifizierung, Fehlerbehandlung
- Software-Prozess-Assessment (CMMI, SPICE)
- Konstruktive Maßnahmen zur Qualitätssicherung
- Analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

Testprozess, Funktions- und Strukturorientiertes Testen, Objektorientiertes Testen

- Softwaremessung, Metriken

### Medienformen

### Literatur

[1] Liggesmeyer, Peter; "Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software", Spektrum Akademischer Verlag 2009

[2] Hoffmann, Dirk W.; "Softwarequalität", Springer Verlag, 2008

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Echtzeitprogrammierung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notegebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101133

Prüfungsnummer: 2200425

Fachverantwortlich: Dr. Oswald Kowalski

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2232

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																1	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studenten haben grundlegendes Wissen über Hard-Softwaresysteme in der Prozessdatenverarbeitung. Dazu gehört auch die Kopplung der Informatiksysteme an die technischen Prozesse.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

- Technische Prozesse bei der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Prozessanalyse, Prozesssynthese
- Gekoppelte Hard-Softwaresysteme am Prozess
- Schnittstellenverarbeitung zu technischen Prozessen
- Algorithmen für die Informationsverarbeitung
- Der Echtzeitgedanke aus Anforderungen der technischen Prozesse
- Graphische Fach- und Beschreibungssprachen
- Industrielle Systeme der Informationsverarbeitung
- Projektarbeit in Gruppen - Präsentation

### Medienformen

Folien und PDF-Dokumente werden übergeben

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

Abschlussleistung: sP als Teil im Komplex

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Softwarequalitätssicherung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101131

Prüfungsnummer: 2200424

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 223A

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Aufgaben und Bestandteile eines Qualitätssicherungssystems in der Softwareentwicklung sowie konstruktive und analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung.

Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die vorgestellten Methoden / Werkzeuge und sind in der Lage diese adäquat einzusetzen.

Systemkompetenz: Die Studierenden können die vorgestellten Methoden und Werkzeuge in Projekten unterschiedlicher Domänen anwenden.

Sozialkompetenz: Die Studierenden kennen die Bedeutung und Auswirkung qualitätssichernder Maßnahmen innerhalb von Softwareprojekten und auch deren Bedeutung im organisatorischen Kontext einer Firma.

### Vorkenntnisse

Die Vorlesungen Softwaretechnik 1/2 sind empfehlenswert.

### Inhalt

- Einführung: Qualitätsmerkmale, Total Quality Management; Softwarequalität und Produktivität
- Qualitätssicherungssysteme, Zertifizierung, Fehlerbehandlung
- Software-Prozess-Assessment (CMMI, SPICE)
- Konstruktive Maßnahmen zur Qualitätssicherung
- Analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

Testprozess, Funktions- und Strukturorientiertes Testen, Objektorientiertes Testen

- Softwaremessung, Metriken

### Medienformen

Folien, zusätzliche PDF-Dokumente auf der Webseite

### Literatur

[1] Liggesmeyer, Peter; "Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software", Spektrum Akademischer Verlag 2009

[2] Hoffmann, Dirk W.; "Softwarequalität", Springer Verlag, 2008

### Detailangaben zum Abschluss



## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Medizintechnik(Vertiefungsgebiet)**

Modulnummer 8375

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Der Absolvent der Vertiefungsrichtung soll das aktuelle Wissen und die Methodik der Ingenieurwissenschaften und der Informatik zur Lösung von Problemen in der Medizintechnik einsetzen können. Er soll die besonderen Sicherheitsaspekte der Medizintechnik kennen und bei der Lösung von technischen Problemen sowie bei der Überwachung technischer Einrichtungen in der Medizin verantwortungsvoll einsetzen können. Der Absolvent soll die medizinische diagnostische und therapeutische Fragestellung verstehen und geeignete technische Lösungen entwerfen und realisieren können. Er soll die besonderen Aspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper kennen und berücksichtigen. Der Absolvent soll die Grundprinzipien der klinischen Arbeitsweise bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren kennen.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

AET 1+2, Mathematik 1+2

### **Detailangaben zum Abschluss**

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

---

## Modul: Medizinische Physik

Modulnummer 100307

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

## Strahlenbiologie / Medizinische Strahlenphysik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100523

Prüfungsnummer: 2200359

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Keller

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	0	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Medizinische Strahlenphysik:

Die Kerninhalte konzentrieren sich auf begriffliches Wissen und Fakten zu den Energieübertragungsprozessen bei der Erzeugung und Wechselwirkung ionisierender Strahlen. Die Studierenden sind in der Lage, dieses strahlenphysikalische Grundlagenverständnis prozess- und methodenorientiert anzuwenden in allen darauf aufbauenden Fächern. Sie erwerben die Fähigkeiten, um Möglichkeiten und Grenzen der genutzten physikalischen Wechselwirkungseffekte zu analysieren, welche von der Strahlungsmesstechnik, von der radiologischen Technik und von der Strahlenschutztechnik genutzt werden. Sie sind außerdem in der Lage, aus den Energieübertragungsprozessen heraus den Anfang der strahlenbiologischen Wirkungskette und seine physikalischen Einflussfaktoren zu verstehen und als physikalische Ursache eines resultierenden Strahlenrisikos zu erkennen.

Strahlenbiologie:

Begriffliches Wissen, Fakten und Wirkungsketten bei der Übertragung von Strahlenenergie auf biologische Systeme, Erkennung der Wirkungskette auf physikalischer, chemischer, biochemischer, zellulärer, Differenzierung zwischen Sofort- und Spätwirkungen sowie Nah- und Fernwirkungen. Die Studenten sind in der Lage, aus den biologischen Grundlagen heraus das Strahlenrisiko abzuleiten, zu bewerten und den methodischen Zusammenhang zu Zielen und Grundsätzen des Strahlenschutzes zu begründen. Die Studierenden sind fähig, alle medizinischen Strahlenanwendungen hinsichtlich der Rechtfertigung und Minimierung ihres Strahlenrisikos zu analysieren.

### Vorkenntnisse

Medizinische Strahlenphysik:

Physik 1 - 2

Strahlenbiologie:

Anatomie und Physiologie 1 und 2, Medizinische Strahlenphysik

### Inhalt

Medizinische Strahlenphysik:

Ionisierende Strahlung, Arten, Überblick, Strahlenquellen in der Medizin

Entstehung ionisierender Strahlung:

- Röntgenstrahlen: Modellansatz, Prinzip der Erzeugung, Beschleunigung von Elektronen, Abbremsung von Elektronen in Hülle und Kernnahfeld, Bremsspektrum der dünnen und dicken Anode, Einflussfaktoren, Wirkungsgrad.

- Elektronenstrahlung: Elektronen im elektrischen Feld, Relativistische Effekte, Elektronen im magnetischen Feld, Radioaktivität: Ursache und Arten der spontanen Kernumwandlung, Zerfallsgesetz.

- Kernspaltung: Massendefekt, Bindungsenergie, Spaltung schwerer Kerne, Entstehung ionisierender Strahlen.

Wechselwirkung ionisierender Strahlung:

- Quanten/Mikroskopische Effekte: Welle - Teilchen - Dualismus, Klassische Streuung, Photoeffekt,

Comptoneffekt, Paarbildungs-effekt, Kernphotoeffekt.

- Quanten/Makroskopische Effekte: Energiedegradation und Energiedissipation, Schwächungsgesetz, Wechselwirkungskoeffizienten, Massenschwächungskoeffizient, Massenenergieübertragungskoeffizient, Massenenergieabsorptionskoeffizient, Anteile, Einflussparameter.

- Elektronen/Mikroskopische Effekte: Arten, Energieübertragung, Ionisationsbremsung, Strahlungsbremsung, Cerenkov - Effekt, Annihilation,

- Elektronen/Makroskopische Effekte: Transmission, Absorption, Rückdiffusion, Elektronenreichweite, Wechselwirkungskoeffizienten, Bremsvermögen, Massenbremsvermögen, Einflussparameter

Strahlenbiologie:

1. Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin

- Strahlenphysikalische Grundlagen: Strahlenquellen, Strahlenqualitäten; Physikalische Strahlenwirkungen: Wirkungskette, LET, Energiedosis

- Überblick Strahlenwirkungen: Expositionswege, direkte - indirekte, deterministische - stochastische, Früh- und Spätwirkungen, RBW, Radiolyse des Wassers, Biologie der Säugerzelle, Strahlenwirkungen auf die DNA, Strahlenwirkungen auf die Zelle

- Einflussfaktoren auf das Zellüberleben: Strahlensensibilität, Zellzyklusphase, Fraktionierung, LET, adaptive response, Bystander-Effekt; Deterministische Strahlenwirkungen auf Gewebe, Organe und den ganzen Organismus, Schwellendosen, Strahlenkrankheit

- Stochastische Strahlenwirkungen: Strahlenkrebs, Risikomodelle und -faktoren

2. Strahlenwirkungen auf ungeborenes Leben

## Medienformen

Medizinische Strahlenphysik:

PowerPoint-Präsentation, Mitschriften

Strahlenbiologie:

PowerPoint-Präsentation, Mitschriften, Arbeitsblätter

## Literatur

Medizinische Strahlenphysik:

1. Stolz, W.: Radioaktivität, 4., überarb. u. erw. Aufl. Leipzig: Teubner 2003. 216 S.

2. Krieger, H.: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes, 1. Aufl. Stuttgart: Teubner 2004. 621 S.

Strahlenbiologie:

1. Betz, E.; Reutter, K.; Mecke, D.; Ritter, H.: Biologie des Menschen 15. Aufl. Wiebelsheim: Quelle & Meyer 2001. 898 S.

2. Herrmann, T.; Baumann, M.; Dörr, W.: Klinische Strahlenbiologie - kurz und bündig; 4. Aufl. München: Urban & Fischer 2006. 219 S.

3. Fritz-Niggli, H.: Strahlengefährdung, Strahlenschutz 4., überarb. u. erg. Aufl.; Bern: Huber 1997. 291 S.

4. The 2007 Recommendations of the ICRP (3. Biological aspects of radiological protection, Annex A: Biological and epidemiological information on health risks attributable to ionising radiation)

Annals of the ICRP 37(2007)Nos. 2-4, 332 S.

5. Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 2009

Bonn: BMU 2011. 83 S

## Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die Prüfungen "Strahlenbiologie" und "Medizinische Strahlenphysik" einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Studienleistungen.

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Strahlungsmesstechnik / Bildgebende Systeme in der Medizin 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100520

Prüfungsnummer: 2200356

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																4	0	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Strahlungsmesstechnik

Kerninhalte orientieren sich auf begriffliches Wissen zu Messgrößen und -einheiten sowie auf messtechnisches und messmethodisches Wissen zur Bestimmung von Quellen und Dosisgrößen. Die Studierenden sind in der Lage, die Strahlungsmesstechnik als spezialisierten Zweig der Messtechnik zu verstehen, der sich mit der Quantifizierung von Entstehung, Ausbreitung und Wechselwirkung ionisierender Strahlen beschäftigt. Sie sind fähig, die methodischen Zusammenhänge zwischen genutzten physikalischen Wechselwirkungen im Detektormedium, Signalwandlung und Übertragung sowie Anzeige einer definierten Messgröße auf der Ebene des Signalübertragungsprozesses zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden besitzen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Analyse, Planung und optimalen Lösung von typischen Messaufgaben der Strahlungsmesstechnik, die aus der medizinischen Anwendung ionisierender Strahlen resultieren.

#### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

Die Kerninhalte orientieren sich überwiegend an methodenorientierten Kenntnissen der Bildsignalgenerierung im Ergebnis des genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesses sowie der Übertragung, Visualisierung und Speicherung des Bildsignales. Gerätetechnische Kenntnisse werden als aktuelle Anwendungsbeispiele gestaltet. Die Studierenden begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der Biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von radiologischen Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Die Studierenden sind in der Lage, auf der Ebene des Signalübertragungsprozesses Aufbau und Funktion der Bilderzeugungssysteme zu erkennen und zu analysieren einschließlich der Aufwärtseffekte der genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesse. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge Bildgebender Systeme als technische Hilfsmittel zum Erkennen von Krankheiten. Sie sind in der Lage, deren Aufwand, Nutzen und Risiko im medizinischen Versorgungs- und ärztlichen Betreuungsprozess zu bewerten.

### Vorkenntnisse

#### Strahlungsmesstechnik

-Physik 1-2

-Medizinische Strahlenphysik

-Elektrische Messtechnik

-Prozessmess- und Sensortechnik

#### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

-Strahlenbiologie/Medizinische Strahlenphysik

-Strahlungsmesstechnik

-Signale und Systeme

## Inhalt

### Strahlungsmesstechnik

Messgrößen: Quellengrößen – Aktivität; Quellstärke; Strahlungsleistung. Feldgrößen - Begriffe, Bezugsgrößen; Teilchenzahl; Energie. Dosisgrößen – Begriffe, Arten; Energiedosis; Expositionsdosis; Kerma; Bremsstrahlungsverlust. Ionisation: Allgemeines Detektorausgangssignal - Ladungsträgerbildung und –sammlung; Entstehung des Ausgangssignales. Gasionisationsdetektoren – Prinzip; Arbeitsbereiche; Einflussgrößen. Ionisationskammer - Aufbau, Arten; Wirkungsweise, Messaufgaben; Dosisflächenprodukt-Messkammern; Verstärkung des Ausgangssignales. Proportionalitätszählrohr - Wirkungsweise, Aufbau; Impulsberechnung; Messaufgaben; Beispiel; Arbeitscharakteristik. Auslösezählrohr - Wirkungsweise; Aufbau; Nicht selbstlöschende Auslösezählrohre; Selbst löschende Auslösezählrohre; Messaufgaben; Impuls, Totzeit; Zählrohrcharakteristik. Festkörperionisationsdetektoren – Wirkprinzip; Ladungsträgerbildung und –sammlung; Arten, Überblick. Oberflächen-Sperrschicht-Detektoren – Aufbau; Parameter. Anregung: Anregungsdetektoren - Vorgänge, Arten; Nachweis der Lichtquanten. Szintillationszähler – Genutzte Wechselwirkungseffekte; Szintillatoren; Sonde; Eigenschaften von Szintillationszählern. Thermolumineszenzdetektoren – Wechselwirkungseffekt; Detektorsubstanzen; Messplatz; Messaufgaben. Elektronik: Impulsverarbeitung - Ladungsempfindlicher Vorverstärker; Impulsverstärker; Einkanalanalysator; Vielkanalanalysator. Messaufgaben: Teilchen- und Quantenzählung – Statistik; Zählverluste. Aktivität - Absolute Aktivitätsmessung; Messung geringer Aktivitäten; Relative Aktivitätsmessung. Energie und Energieverteilung - Methoden und Aufgaben; Photonenspektrometrie. Dosismessung – Sondenmethode; Absolut- und Relativdosimetrie; Messaufgaben.

### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

Röntgenstrahlung: Röntgendiagnostische Technik - Begriffe, Zuordnung; Röntgendiagnostischer Prozess. Röntgenstrahlenquellen - Diagnostikröntgenröhren, Anforderungen; Festanodenröntgenröhren; Drehanodenröntgenröhren, Leistungsparameter, Elektrische Eigenschaften, Betriebsarten, Alterung, Herstellungstechnologie; Drehkolbenröhren; Röntgendiagnostikgeneratoren, Arten, Überblick, Einpuls-Transformator-Generator, Konvertergenerator. Streustrahlung – Entstehung; Wirkung auf den Kontrast; Minimierung der Streustrahlung, Am Ort der Entstehung, Abstandstechnik, Streustrahlenraster. Röntgenbildwandler - Fotografische Registrierung, Röntgenfilm, Verstärkerfolien, Film-Folien-Systeme; Digitale Röntgenbildwandler, Möglichkeiten, Speicherphosphorfolien, Flachbilddetektoren; Elektronenoptischer Röntgenbildverstärker, Aufbau, Bildwandlungen, Übertragungsverhalten, Arbeitsmöglichkeiten; Röntgenfernsehen, Bildzerlegung, Digitales Röntgenfernsehen; Digitale Subtraktionsangiografie; Dosisbedarf u. Auflösungsvermögen v. Röntgenbildwandlern. Computertomografie - Historische Entwicklung; Gerätetechnik, Bilddarstellung und –auswertung; Aktuelle technische Entwicklungen; Abbildungsgüte. Gammastrahlung: Nuklearmedizinische Technik - Begriffe; Nuklearmedizinische Methoden. Radionuklide, Radiopharmaka - Möglichkeiten der Radionukliderzeugung; Radiopharmaka, Anforderungen. Szintillationskamera – Kollimatoren; Aufbau; Detektion von Ort und Energie; Übertragungsverhalten. Emmissions-Computertomographie – Prinzip; SPECT-Kamerasysteme.

## Medienformen

Tafel, Mitschriften, Powerpoint-Präsentation, Arbeitsblätter

## Literatur

### Strahlungsmesstechnik

1. Krieger, H.: Strahlungsmessung und Dosimetrie. Springer Spektrum; 2.Aufl. 2013
2. Kleinknecht, K.: Detektoren für Teilchenstrahlung. Teubner; 4.Aufl. 2005
3. Stolz, W.: Radioaktivität. Grundlagen - Messung - Anwendungen. Vieweg+Teubner Verlag; 5.Aufl. 2005

### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

1. Angerstein, W., Aichinger, H.: Grundlagen der Strahlenphysik und radiologischen Technik in der Medizin. 5. Aufl. Berlin: Hoffmann 2005.
2. Buzug, T.M.: Computed tomography. From photon statistics to modern cone-beam CT : with 10 tables. Berlin: Springer 2008.
3. Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Von der Technik zur medizinischen Anwendung. Berlin: Springer 2000.
4. Kalender, W.A.: Computed tomography. Fundamentals, system technology, image quality, applications. 3rd rev. ed., Germany: Publicis Pub 2011.
5. Krieger, H.: Strahlungsquellen für Technik und Medizin. 1. Aufl. Wiesbaden: Teubner 2005.
6. Morneburg, H.: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. Röntgendiagnostik und Angiographie, Computertomographie, Nuklearmedizin, Magnetresonanztomographie, Sonographie, Integrierte Informationssysteme. 3. Aufl. Erlangen: Publicis MCD Verl 1995.

## Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 120 min

Abschluss: Prüfungsleistung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013



---

## **Modul: Biosignalverarbeitung 1/ Biostatistik**

Modulnummer 100521

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Biosignalverarbeitung 1 / Biostatistik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100521

Prüfungsnummer: 2200357

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 7	Workload (h): 210	Anteil Selbststudium (h): 142	SWS: 6.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2222

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																4	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Biosignalverarbeitung 1:

Die Studierenden kennen die wichtigsten Biosignale im Amplituden- und Frequenzverhalten. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Algorithmen und Abläufe zur Beschreibung spezifischer Biosignale zu analysieren und zu verstehen. Dabei erwerben sie die Kompetenz, aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Methoden die relevanten zur Lösung einer speziellen Analyseaufgabe auszuwählen und die Möglichkeiten und Beschränkungen dieser zu bewerten. Die Studierenden entwerfen eigene Lösungsansätze und Programme unter MatLab, um charakteristische Merkmale aus medizinischen Beispieldaten zu extrahieren und zu klassifizieren. Sie sind dabei in der Lage, im Team diese Lösungen zu diskutieren und zu beurteilen.

Biostatistik:

Die Studierenden sollen befähigt werden, mit der Wahrscheinlichkeitstheorie der deskriptiven und analytischen Statistik sicher umzugehen, selbständig die unterschiedlichen biomedizinischen Fragestellungen zu analysieren. Sie sollen Hypothesen aufstellen, statistische Verfahren auswählen, die Auswertung durchführen, eine statistische Aussage formulieren und diese adäquat interpretieren können.

### Vorkenntnisse

Biosignalverarbeitung 1:

- Signale und Systeme
- Mathematik
- Medizinische Grundlagen
- Elektro- und Neurophysiologie
- Elektrische Messtechnik
- Prozessmess- und Sensortechnik

Biostatistik:

- Mathematik
- Medizinische Grundlagen
- Signale und Systeme 1
- Grundlagen der Biosignalverarbeitung

### Inhalt

Biosignalverarbeitung 1:

- Grundlagen der Statistik zur Analyse stochastischer Prozesse
- Stationarität, Ergodizität
- Leistungsdichtespektrum: Direkte und Indirekte Methoden
- Fensterung

- Periodogramm: Methoden nach Bartlett und Welch
- Schätzung von Korrelationsfunktionen: Erwartungstreue und Biasbehaftete
- Kreuzleistungsdichte und Kohärenz
- Spektrale Schätzung mit parametrischen Modellen, lineare Prädiktion
- Fourierreihe und -transformation, DFT, FFT
- Methoden der Zeit-Frequenzanalyse, Zeitvariante Verteilungen
- STFT und Spektrogramm
- Wavelets: Theorie und algorithmische sowie technische Umsetzung
- Wigner-Verteilung

#### Biostatistik:

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Deskriptive Biostatistik: Lagemaße, Streumaße, Formmaße
- Verteilungen: Parameter, Quantile, Eigenschaften
- Bivariate Beschreibung: 2D-Plot, Korrelation, Regression
- Schätzverfahren: Erwartungstreue, Konsistenz, Effizienz
- Methoden: Momente, Maximum-Likelihood, Kleinste Quadrate
- Konfidenzintervalle
- Statistische Tests: Hypothesen, Verteilungen, statistische Fehler
- Anwendungen von Tests: Parametrische und Rangsummentests, Stichproben
- Grundlagen der Versuchsplanung

### Medienformen

#### Biosignalverarbeitung 1:

Folien mit Beamer für die Vorlesung, Tafel, Computersimulationen. Whiteboard und rechentechnisches Kabinett für das Seminar

#### Biostatistik:

Folien mit Beamer, Tafel, Computersimulationen.

### Literatur

#### Biosignalverarbeitung:

1. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
2. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010
3. Akay M.: Time Frequency and Wavelets in Biomedical Signal Processing. IEEE Press, 1998
4. Bendat J., Piersol A.: Measurement and Analysis of Random Data. John Wiley, 1986
5. Hofmann R.: Signalanalyse und -erkennung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1998
6. Hutten H.: Biomedizinische Technik Bd.1 u. 3. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1992
7. Proakis, J.G., Manolakis, D.G.: Digital Signal Processing, Pearson Prentice Hall, 2007

#### Biostatistik:

1. Weiß, Ch.: Basiswissen Medizinische Statistik, Springer, 1999
2. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010
3. Fassel, H.: Einführung in die Medizinische Statistik, Johann Ambrosius Barth Verlag, 1999
4. Sachs, L.: Angewandte Statistik, Springer, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die Prüfungen "Biosignalverarbeitung 1" und "Biostatistik/Biometrie" einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

### verwendet in folgenden Studiengängen

- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

---

## Modul: Medizinische Grundlagen

Modulnummer 101202

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibungen

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Anatomie und Physiologie 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 618

Prüfungsnummer: 2300434

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2348

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	0	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernziele und erworbene Kompetenzen sind am Berufsbild "Biomedizinische Technik" orientiert.

1. Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die innere logische Gliederung der Medizin (Wissenschaft und Praxis).  
2. Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). 3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: 3.a. Bewegungsapparat 3.b. Herz-Kreislauf-System 3.c. Atmungssystem 4. Die Studierenden kennen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten. Weitere Kapitel zum Themenkomplex werden in den Veranstaltungen "Anatomie und Physiologie 2", "Elektro- und Neurophysiologie" / "Neurobiologie" und "Biokompatible Werkstoffe" erarbeitet. 5. Die Studierenden kennen den Rechtsrahmen ärztlichen Handelns (wem ist unter welchen Bedingungen mit Einwilligung des Patienten eine Körperverletzung erlaubt?).

### Vorkenntnisse

Curriculares Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik

### Inhalt

Einführung: • Der Systembegriff • Der medizinische Normalitätsbegriff in Abgrenzung zum Pathologischen • Saluto- vs. Pathogenese • Innere Logik der medizinischen Fächergliederung • Medizinische Terminologie Allgemeine Anatomie: • Pariser Nomina Anatomica (PNA), Terminologia Anatomica • Orientierungsbegriffe. • Gewebegliederung, Grundbegriffe der Zytologie Histologie. Spezielle Anatomie, Physiologie und relevante Biochemie folgender Systeme in speziell für Ingenieurstudenten aufbereiteter Form: • Bewegungsapparat: o Muskulatur o Knochen o Gelenke (Diarthrosen, Amphiarthrosen) o Interaktion des Muskels mit den übrigen Elementen des Bewegungsapparates o Kinematische Ketten • Herz-Kreislauf-System: o Blut o Arterien vs. Venen, Definitionen, Aufbau, Funktionen o Flussbild Gesamtsystem, Volumenströme, Drucke o Zeitaufgelöste Pumpfunktionen, Windkesseneffekt o Herzwandaufbau, Höhlen, Einbindung in die Umgebung, topographische Konsequenzen o Herzmechanik o Erregungsbildung und -leitung • Atmung (äußere, innere): o Äußere Atmung – Gastransport im Blut – Innere Atmung o Atemmechanik o Aufbau der Luftwege o Bilanzen der Gasströme, medizinisch übliche Kenngrößen o Laminare vs. turbulente Gasströme, Widerstände o Diffusionsgesetz und Konsequenzen für den Gasaustausch

### Medienformen

Präsentation, Tafel, Anatomie am Lebenden, e-Learning (moodle)

### Literatur

Allgemeine Primärempfehlung (Prüfungswissen): • Aumüller et al.: Anatomie, MLP Duale Reihe, Thieme, Stuttgart. • Silbernagel et al.: Taschenatlas der Physiologie. Thieme, Stuttgart.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Mechatronik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Bachelor Informatik 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Bachelor Mathematik 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Mechatronik 2008  
Bachelor Informatik 2013

## Anatomie und Physiologie 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1713

Prüfungsnummer: 2300435

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2348

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	0	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). 2. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: 2 a. Verdauungsapparat 2.b. Exkretionssystem 2.c. Reproduktionssystem (incl. Embryologie) 2.d. Immunsystem 2.e. Endokrinum 3. Die Studierenden kennen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten (weitere Kapitel zum Thememenkomplex werden in den Veranstaltungen "Anatomie und Physiologie 1", "Elektro- und Neurophysiologie" / "Neurobiologie" und "Biokompatible Werkstoffe" erarbeitet).

### Vorkenntnisse

1. Curriculares Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik 2. Anatomisch-physiologische Kenntnisse in Umfang und Tiefe wie in "Anatomie und Physiologie 1" vermittelt

### Inhalt

Vertiefung: • Spezielle Anatomie, Physiologie und relevante Biochemie folgender Systeme in speziell für Ingenieurstudenten aufbereiteter Form: • Verdauung: o Ausgewählte Stoffwechselwege, Substrate o Gliederung Verdauung (cephal, oro-pharyngeal, gastrointestinal) o Abschnitte Gastrointestinaltrakt, substrat-spezifische Funktionen, logische Einbindung Verdauungsdrüsen • Exkretionssystem: o Topographie Niere und ableitende Harnwege o Renculi o Nephron o Filtration, Sekretion, Resorption, insbesondere Henle-Schleifen, Rinden-Mark-Gliederung o Nierenbecken-Kelch-System o Urothel o Ureteren o Harnblase o Urethra • Reproduktionssystem (incl. Embryologie): o Reproduktionszyklen o Embryogenese o Ontogeneseprinzipien ausgewählter Organsysteme o Weibliches Genitale o Männliches Genitale • Immunsystem • Endokrinum • Vermaschte neuro-endokrino-immunologische Regelkreise anhand von Beispielen (Schilddrüse, Geschlechtshormone)

### Medienformen

Präsentation, Tafel, Anatomie am Lebenden, e-Learning (moodle)

### Literatur

Allgemeine Primärempfehlung (Prüfungswissen): • Aumüller et al.: Anatomie, MLP Duale Reihe, Thieme, Stuttgart. • Silbernagel et al.: Taschenatlas der Physiologie. Thieme, Stuttgart.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Mechatronik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Mechatronik 2008  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008



## Labor BMT

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 1694

Prüfungsnummer: 2200008

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													0	0	1	0	0	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Praktikumsinhalte orientieren sich an den Kerninhalten der Fächer. Die Studierenden vertiefen die methodischen Kenntnisse durch experimentelle Verfahren und Ergebnisse. Sie erwerben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf spezifisch technischer Wechselwirkungsebene und gleichzeitig Erfahrungen über Aufwand, Nutzen und Risiko Biomedizinischer Technik als technisches Hilfsmittel im medizinischen Versorgungs- und Betreuungsprozess.

### Vorkenntnisse

Den Versuchen zugrundeliegende Module mit entsprechenden Fächern.

### Inhalt

Beatmungstechnik; Bildverarbeitung; Dialysetechnik; Röntgendiagnostikeinrichtung; Grundlagen der Biosignalverarbeitung; Biostatistik / Biometrie; Erfassung bioelektrischer Signale; Strahlungsdetektoren; Elektronische Patientenakte; Elektrische Sicherheit

### Medienformen

Arbeitsunterlagen für jedes einzelne Praktikum mit Grundlagen, Versuchsplatz, Versuchsaufgaben und Versuchsauswertung

### Literatur

Versuchsbezogen aus der Anleitung zu entnehmen

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: Praktikum

Abschluss: benotete Studienleistung

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## Modul: Neurobiologie

Modulnummer 101203

Modulverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Einführung in die Neurowissenschaften

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100522

Prüfungsnummer: 2200358

Fachverantwortlich: Dr. Thomas Reiner Knösche

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 68

SWS: 2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2221

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													2	0	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Anatomie und Physiologie des menschlichen Nervensystems vertraut und verfügen über ein gutes Verständnis der informationsverarbeitenden und regulatorischen Prozesse. Sie sind in der Lage, wichtige anatomische Bestandteile des peripheren und des zentralen Nervensystems zu lokalisieren und kennen deren Funktion. Sie kennen und verstehen die wichtigsten funktionellen Mechanismen, insbesondere der synaptischen Übertragung, der neuroendokrinen Kopplung, sowie der sensorischen und effektorischen Systeme. Darüber hinaus sind in der Lage, Messbarkeit wichtiger Aspekte von Struktur und Funktion des Nervensystems zu bewerten.

Die Studierenden kennen wichtige Störungen und Krankheiten des Nervensystems, deren Symptome und (soweit bekannt) deren zugrundeliegende Mechanismen, sowie grundsätzliche Diagnose- und Therapieansätze.

Neben der direkten Wissensvermittlung erwerben die Studierenden Kompetenz zum Erwerb von Spezialwissen aus Literatur und Internet. Dies ist in Anbetracht der Komplexität der Materie und der Informationsfülle von überragender Bedeutung.

### Vorkenntnisse

Abiturwissen Biologie

### Inhalt

Schwerpunkte:

- Grundsätzlicher Aufbau des Nervensystems und seine Komponenten.
- Mikroanatomische Grundlagen: Morphologie und Funktionsweise von Zellen, synaptische Übertragung, Neuronen und Gliazellen, Neurotransmittersysteme, neurovaskuläre Kopplung.
- Klinische Aspekte des Nervengewebes: Tumore, Läsionen, Multiple Sklerose, degenerative Erkrankungen.
- Anatomische und funktionelle Gliederung des Nervensystems: zentrales (ZNS), peripheres sensorisches und autonomes NS, sowie deren Binnengliederungen, einschließlich Blutversorgung, Hirnhäute und Ventrikel.
- Vernetzung des ZNS.
- Sensomotorische Systeme: Eigen- und Fremreflexapparat, Pyramidales und Parapyramidales System, Kleinhirnmotorik.
- Sensorische Systeme: visuelles, auditorisches, gustatorisches und olfaktorisches System.
- Limbisches System: Hippocampus, Mandelkern, Stammganglien, cingulärer Kortex und deren Funktionen.
- Klinische Aspekte zu sensomotorischen, sensorischen und limbischen Systemen – insbesondere Auswirkungen lokalisierter Läsionen.
- Autonomes Nervensystem: Sympathicus, Parasympathicus, Intermurale Plexus, Störungen der regulatorischen Mechanismen und pharmakologische Intervention
- Neuroendokrines System.

- Kognitive Funktionen des ZNS: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wahrnehmung, Motorsteuerung und –planung, Sprache, Emotionen.

- Neurobiologische Grundlagen kognitiver Störungen und psychiatrischer Erkrankungen.

- Epilepsie.

Messbarkeit wichtiger Aspekte von Struktur und Funktion des Nervensystems.

## Medienformen

Tafel, Folien, Beamer

## Literatur

1. Rohen: Funktionelle Anatomie der Nervensystems. Schattauer 1995
2. Gertz: Basiswissen Neuroanatomie, Thieme 2003
3. Pinel: Biopsychologie: Spektrum-Akademischer Verlag 2001
4. Birbaumer, Schmidt: Biologische Psychologie, Springer 2005

## Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 60 min

Abschluss: benotete Studienleistung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Informatik 2013

## Neurobiologische Informationsverarbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1700

Prüfungsnummer: 2200040

Fachverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 26	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2233

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	0	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung Neurobiologische Informationsverarbeitung vermittelt ein Grundverständnis für die informationsverarbeitenden Prozesse in Organismen.

Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Grundlagenverständnis prozess- und methodenorientiert in allen darauf aufbauenden Fächern anzuwenden. Sie erwerben die Fähigkeiten, um auf der Basis der vermittelten Erkenntnisse über die nervale Informationsverarbeitung in Organismen Möglichkeiten und Grenzen gemessener bioelektrischer Erscheinungen für Therapie und Diagnostik zu analysieren und zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Anatomie und Physiologie (Prof. Witte)

### Inhalt

Die Kerninhalte konzentrieren sich auf begriffliches Wissen und Fakten aus der Biologie, soweit sie für das Verständnis der informationsverarbeitenden Prozesse im Organismus erforderlich sind. Es werden die biologischen, biochemischen und physikalischen Grundlagen der Signalentstehung, -weiterleitung und -verarbeitung auf unterschiedlichen Niveaus von verschiedenen sensorischen Inputs zu Aktuatoren vermittelt, die Ansatzpunkte für eine Vielzahl diagnostischer und therapeutischer Methoden in der Biomedizintechnik sind.

Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Aufbau und Arbeitsweise von Rezeptoren, Organisation in rezeptiven Feldern; Aufbau und Funktion von Neuronen, Physiologie der Membran, Informationsübertragung und -verarbeitung in neuronalen Strukturen; elementare neuronale Verschaltungsprinzipien (Divergenz, Konvergenz, laterale Inhibition), biologisch orientierte Neuronenmodelle unterschiedlicher Abstraktionsgrade; Neurobiologische Grundlagen und Formen der neuronalen Informationsverarbeitungs- und Speicherprozesse; Funktionale Abgrenzung zentralnervöser Strukturen, Organisationsprinzipien (Columnen, Koordinatentransformation, Repräsentationen); Wichtige cortikale / subcortikale Architekturprinzipien

### Medienformen

Powerpoint-Folien, Demo-Applets

### Literatur

Schmidt, R. F., Thews, G. (Hrsg.): Physiologie des Menschen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,..., 1987 u. neuere

Schmidt, R. F. (Hrsg.): Grundriß der Neurophysiologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,..., 6. Aufl., 1987  
Schmidt, R. F., Schaible, H.-G. (Hrsg.): Neuro- und Sinnesphysiologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,..., 4. Aufl., 2001  
Thews, G., Mutschler, E., Vaupel, P.: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1999  
Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of neural science. McGraw-Hill, NY..., 2000  
Kandel, Schwartz, Jessell: Neurowissenschaften. Spektrum Vlg., Heidelberg..., 1996  
Platzer: Nervensystem und Sinnesorgane. (Bd. III des Anatomischen Bildwörterbuches), Thieme-Vlg., Stuttgart, 1991  
Schadé, J. P.: Einführung in die Neurologie. Fischer-Vlg., Stuttgart, 1994  
Reichert, H.: Neurobiologie. Thieme, Stuttgart, 2000  
Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, 2005

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Informatik 2009  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

**Modul: Multimediale Informations- und Kommunikationstechnik(Vertiefungsgebiet)**

Modulnummer8376

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss



---

## Modul: Telematik 2 / Leistungsbewertung

Modulnummer 101302

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen grundlegende Anforderungen an und Verfahren für die Realisierung der Datenübertragung für Multimedia- und weitere Anwendungen mit fortgeschrittenen Anforderungen an die Dienstgüte sowie für Anwendungen, die eine Punkt-zu-Mehrpunkt-Kommunikation (Multicast) erfordern. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen mittels diskreter Ereignissimulation und mathematischer Modellierung mittels Markov-Ketten und Warteschlangennetze. Die Studenten können Eigenschaften von Netzwerken erfassen und selbstständig evaluieren.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegende Verfahren und Methoden der Leistungsbewertung zur Bestimmung von Leistungskenngrößen anzuwenden und die ermittelten Werte systematisch auszuwerten.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte und Grenzen der diskreten Simulation sowie der Modellierung mit Warteschlangensystemen.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen verteilter Anwendungen in der Gruppe.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Vorlesung: Telematik 1

### Detailangaben zum Abschluss

## Telematik 2 / Leistungsbewertung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101145

Prüfungsnummer: 2200442

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 135	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													3	1	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die spezifischen Dienstgüteanforderungen von Multimediaanwendungen und können alternative Systemkonzepte für die Einführung einer Dienstgüteunterstützung in das Internet bewerten. Sie verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen mittels diskreter Ereignissimulation und mathematischer Modellierung mittels Markov-Ketten und Warteschlangennetze. Die Studenten können Eigenschaften von Netzwerken erfassen und selbstständig evaluieren.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, anhand der Anforderungen von Applikationen Architekturen und Protokolle zu identifizieren, die zur Realisierung notwendig sind.

Sie können grundlegende Verfahren und Methoden der Leistungsbewertung zur Bestimmung von Leistungskenngrößen anwenden und die ermittelten Werte systematisch auswerten.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten eines Netzes als System.

Weiterhin verstehen sie die grundlegenden Konzepte und Grenzen der diskreten Simulation sowie der Modellierung mit Warteschlangensystemen und können einfache Systeme modellieren und in Bezug auf wesentliche Systemkenngrößen bewerten.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen für spezifische Fragestellungen in der Gruppe.

### Vorkenntnisse

Vorlesungen „Algorithmen und Programmierung“ sowie Vorlesung „Telematik 1“ sollten möglichst bestanden sein (Empfehlung).

### Inhalt

1. Multimediaanwendungen: Anforderungen und Realisierung im Internet
2. Dienstgüteunterstützung im Internet
3. Multiprotocol-Label-Switching als Beispiel eines verbindungsorientierten Paketdienstes
4. System- & Modellbegriff, Leistungskenngrößen, Grundtechniken der Leistungsbewertung (Experiment, Simulation, theoretische Analyse)
5. Auffrischung grundlegender mathematischer Zusammenhänge: Zufallsexperiment, Stichprobe, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion, Mittelwert und Varianz, zentraler Grenzwertsatz, Konfidenzintervall, Transientenerkennung
6. Simulative Leistungsbewertung: Discrete Event Simulation, prozessbasierte und ereignisgesteuerte Programmierung von Simulationsmodellen, Ergebnisaufzeichnung und Auswertung
7. Analytische Leistungsbewertung: Grundbegriffe der Warteschlangentheorie, Kendall's Notation, Ankunftsprozesse, Bedienprozesse, Little's Theorem, Markovprozesse, statistisches Gleichgewicht
8. Elementare Wartesysteme, Ermittlung der Leistungskenngrößen

9. Offene und geschlossene Wartesysteme, Methoden zur Bestimmung der Leistungskenngrößen (Das Jackson-Theorem für offene Netze, Gordon/Newell -Theorem für geschlossene Netze.

10. Systematische Evaluierung großer Systeme

## Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Begleitende Übungen.

## Literatur

- [1] A. S. Tanenbaum. Computernetzwerke. Pearson Education.
- [2] J. F. Kurose, K. W. Ross. Computernetze. Pearson Education.
- [3] A. M. Law, W. D. Kelton. Simulation Modeling and Analysis. McGraw-Hill.
- [4] R. Jain. The Art of Performance Analysis. John Wiley & Sons

## Detailangaben zum Abschluss

Ohne

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Bachelor Informatik 2013

---

## **Modul: Projektseminar Simulation von Internet-Protokollfunktionen**

Modulnummer 101303

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Projektseminar Simulation von Internet-Protokollfunktionen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5648

Prüfungsnummer: 2200205

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 60

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													0	4	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse zu den im Internet eingesetzten Protokollen und zur Methodik der Diskreten Simulation.
- Methodenkompetenz: Die Studierenden können Netzwerke und Protokolle modellieren und simulativ untersuchen. Sie sind in der Lage, aus den Simulationsdaten die Leistungsparameter zu ermitteln.
- Systemkompetenz: Die Studierenden verstehen das Zusammenwirken der Protokolle in einem Netzwerk und den Zusammenhang zwischen realem Netzwerk und dem Simulationsmodell.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden können Simulationsprogramme im Team implementieren und im integrierten Gesamtsystem Fehler gemeinsam identifizieren und beheben.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Leistungsbewertung empfohlen Kenntnisse C++ Programmierung empfohlen

### Inhalt

Simulation ist ein wichtiges Instrument bei dem Entwurf und der Bewertung von Kommunikationsprotokollen, da das Protokollverhalten und kritische Leistungskenngrößen oft nicht mit anderen Techniken vor einer großflächigen Einführung eines Protokolls adäquat bewertet werden können. In diesem Projektseminar sollen grundlegende Protokollmechanismen wie Paketweiterleitung, Routing, Fehlerkontrolle sowie Fluss- und Staukontrolle simulativ erprobt werden, so dass die wesentlichen im Internet zum Einsatz kommenden Konzepte anschaulich erfahren und experimentell untersucht werden können. Die Programmierung erfolgt hierbei mit dem Open-Source-Werkzeug OMNet++ in der Programmiersprache C++ (grundlegende Vorkenntnisse in Java sollten bei entsprechender Bereitschaft zum Erlernen von C++ ausreichend sein).

### Medienformen

Computer, Software, Arbeitsblätter, Lehrbuch

### Literatur

- A.M. Law, W. D. Kelton. Simulation Modeling and Analysis. McGraw-Hill. 2000.
- B. Stroustrup. The C++ Programming Language. 3rd edition, Addison-Wesley, 2000.
- A. Varga. OMNeT++: Object-Oriented Discrete Event Simulator. [www.omnetpp.org](http://www.omnetpp.org)

### Detailangaben zum Abschluss

Bearbeiten der Aufgabenzettel + Teilnahme an wöchentlichen Versuchen + 20 minütiges Prüfungsgespräch

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2013

---

## **Modul: Spezifikation und Management von Kommunikationsnetzen**

Modulnummer 101315

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Planung und Verwaltung von Kommunikationsnetzen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage  
Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5192

Prüfungsnummer: 2100389

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 3.0

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Fachgebiet: 2115

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Planung und Verwaltung von Kommunikationsnetzen ist ein sehr komplexer Themenbereich, der den Studierenden möglichst anschaulich mit vielen Beispielen näher gebracht werden soll. Die Studierenden verstehen so die grundlegenden Prinzipien des Netzmanagements und können diese auf beliebige Kommunikationsnetze anwenden. Sie wissen, welche Managementinformationen für die Netzverwaltung notwendig sind, um bestimmte Zielstellungen zu erreichen. Sie können diese Informationen kategorisieren und selbst definieren. Darüberhinaus bekommen sie einen Einblick in die Problematik der Netzplanung, die sie mit verschiedenen Mechanismen angehen können.

### Vorkenntnisse

Kommunikationsnetze

Internetprotokolle

### Inhalt

1. Einführung und Wiederholung
2. Aufgaben des Netzmanagements
3. Netzmanagementarchitektur: Manager, Agent, Managementprotokoll, Managementinformation, Managementsysteme
4. ISO/OSI-Managementrahmenwerk: CMIS/CMIP
5. Management im Internet: SNMP, MIB, Weiterentwicklung von SNMP
6. Remote Monitoring (RMON)
7. Telecommunication Management Network TMN
8. Web-basiertes Management
9. Netzplanung

### Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- ausgegebene Folienkopien
- Demonstrationen während der Vorlesungen
- Fragenkatalog
- Literaturliste (auch mit online verfügbaren Referenzen)
- Übungsaufgaben für das Seminar

### Literatur



U. Black: "Network Management Standards --- SNMP, CMIP, TMN, MIBs, and Object Libraries", McGraw-Hill Book Company, New York, 1994, ISBN 00--7005--570--X.

H.-G. Hegering, S. Abeck und B. Neumair: "Integriertes Management vernetzter Systeme", dpunkt.verlag, Heidelberg, 1999, ISBN 3-932588-16-9.

D. Perkins und E. McGinnis: "Understanding SNMP MIBs", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1997, ISBN 0--13--437708--7.

D. Perkins: "Remote Monitoring of SNMP Managed LANs", Prentice Hall, New Jersey, USA, 1999, ISBN 0--13--096163--9.

M.T. Rose: "The Simple Book: An Introduction to Internet Management" (2nd ed.), Prentice Hall, Mountain View, CA, USA, 1996, ISBN 0--13--451659--1.

J. Seitz: "Netzwerkmanagement", International Thomson Publishing (Thomson's Aktuelle Tutorien TAT 2), Bonn, 1994, ISBN 3--929821--76--1.

W. Stallings: "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2" (3rd ed.), Addison Wesley, Reading, Mass., USA, 1999, ISBN 0--201--48534--6

D. Zeltserman: "A Practical Guide to SNMPv3 and Network Management", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1999, ISBN 0--13--021453--1.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

## Spezifikation von Kommunikationssystemen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8471

Prüfungsnummer: 2100390

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2115

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Kommunikationsendgeräte und -netze sind aus dem heutigen Leben nicht mehr wegzudenken. Entsprechende Standards ermöglichen es, dass Systeme verschiedener Hersteller miteinander kommunizieren können. Diese Standards müssen aber einheitlich spezifiziert und unmissverständlich niedergeschrieben werden. Hierzu existieren verschiedene Mechanismen und Vorgehensweisen, die in dieser Vorlesung behandelt werden. So lernen die Studierenden die Grundlagen einer formellen Spezifikation kennen und können Kommunikationsprotokolle mit endlichen Automaten (englisch "Finite State Machines") spezifizieren. Auf dieser Basis werden sie mit der Specification and Description Language (SDL) vertraut gemacht und üben deren Anwendung am PC. Darüber hinaus beschäftigen Sie sich mit simulativer und analytischer Modellierung von Kommunikationssystemen, um so die Vorteile der jeweiligen Modellierungsart verstehen zu können. Zudem lernen sie die Grundzüge der Unified Modelling Language UML kennen. Schließlich bekommen sie einen Einblick in die Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie.

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse verschiedener Verfahren zur Spezifikation und Simulation von Kommunikationssystemen und -netzen.

**Methodenkompetenz:** Sie sind in der Lage, diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu bewerten. Darüber hinaus sind sie durch die Übungen mit einem konkreten verfahren (nämlich der Specification and Description Language SDL) vertraut.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen, wie eine Spezifikation für ein Kommunikationssystem zu lesen und zu erstellen ist. Zudem kennen sie die wesentlichen Zielgrößen bei der Spezifikation von Kommunikationssystemen.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten Lösungen zu einfachen Spezifikationsaufgaben und können diese in der Gruppe analysieren und bewerten.

### Vorkenntnisse

Telematik / Kommunikationsnetze

### Inhalt

1. Einführung und Begriffsklärung
2. Spezifikation und Konformität
3. Protokollspezifikation mit endlichen Automaten
4. Abstract Syntax Notation One (ASN.1)
5. Einführung in die "Specification and Description Language" SDL
6. SDL-Basiskonstrukte für die Spezifikation von Prozessen
7. Strukturierung in SDL
8. Abstrakte Datentypen und objektorientiertes SDL

9. Analytische Modellierung
10. Zuverlässigkeitsuntersuchungen
11. Unified Modeling Language UML
12. Netzsimulation mit verschiedenen Netzsimulatoren

## Medienformen

Vorlesung mit Folien und Tafelanschrieb

Übungen mit Tafelanschrieb, Folien und aktiver Mitarbeit der Studierenden am Rechner (mit Spezifikations-Software)

## Literatur

- J. Seitz, M. Debes, M. Heubach, R. Tosse: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Netze - Protokolle - Vermittlung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2007.
- O. Dubuisson: ASN.1 Communication between Heterogeneous Systems. <http://asn1.elibel.tm.fr/en/book/>, Juni 2000.
- J. Ellsberger, D. Hogrefe, A. Sarma: SDL Formal Object-oriented Language for Communicating Systems. Prentice Hall Europe, 1997.
- F. Belina, D. Hogrefe, A. Sarma: SDL with Applications from Protocol Specification. Prentice Hall / Carl Hanser, 1991.
- Ulrich Hofmann: Modellierung von Kommunikationssystemen, Manz Verlag Schulbuch (Fortis), 2000.
- A. Birolini: Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen. Springer-Verlag, 1997.
- K. Fall und K. Varadhan: The ns Manual (formerly ns Notes and Documentation), Juli 2006, <http://www.isi.edu/nsnam/ns/tutorial/index.html>

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

---

## Modul: Multimedia-Formate und Standards

Modulnummer 101316

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Multimedia-Formate und Standards

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich		Art der Notengebung: Gestufte Noten	
Sprache:		Pflichtkennz.: Pflichtfach	Turnus: Sommersemester
Fachnummer: 101199		Prüfungsnummer: 2100541	

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2181

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Multimediale Übertragungssysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1559

Prüfungsnummer: 2100540

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg

Leistungspunkte:	3	Workload (h):	90	Anteil Selbststudium (h):	90	SWS:	3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik							Fachgebiet: 2181

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Multimedia Standards

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5189

Prüfungsnummer: 2100388

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2181

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	0	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Educational Objectives:

To understand the process of standardisation and how to read major standards for media formats.

In the end the students should be prepared both for participation in a standards committee and to implement a media format standard from the description in the standards document.

### Vorkenntnisse

Basic understanding of digital signal processing

### Inhalt

Selection of Topics:

Introduction to standardisation of multimedia content, i.e. mainly standardisation of speech, high quality audio, picture and video information including standards for metadata and systems aspect.

The lecture starts with examples from standardisation and continues with the process of standardisation of media formats mainly in ITU and ISO/IEC organisations.

The lecture series does contain information about all the major standards series in media and at least one more detailed example (including introduction to the technology and bit stream details) for each major area of media standards, i.e. speech, audio, pictures, video, systems, metadata.

### Medienformen

Power Point slides, Beamer

### Literatur

for details see:

<http://www.tu-ilmenau.de/mt/lehrveranstaltungen/master-mt/multimedia-standards/>

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Medienwirtschaft 2009

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

Bachelor Medientechnologie 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Medienwirtschaft 2011

Master Medienwirtschaft 2010



---

## Modul: Network Security

Modulnummer 101295

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Network Security

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5645

Prüfungsnummer: 2200115

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester													3	0	0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur Netzwerksicherung mittels kryptografischer Verfahren. Ihnen sind gebräuchliche Sicherheitsprotokolle, ihre Einordnung in das Schichtenmodell und ihre Eigenschaften bekannt. Sie sind darüberhinaus in der Lage Sicherheitseigenschaften weiterer Protokolle eigenständig zu analysieren.
- **Methodenkompetenz:** Die Studenten besitzen das erforderliche Überblickswissen zur Bewertung und Anwendung sicherer Netzwerklösungen in der Informationstechnologie.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten von Sicherheitsarchitekturen der Netzwerkkommunikation.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden besitzen die grundlegende Fähigkeit sich in die Perspektive eines Angreifers zu versetzen und aus diesem Blickwinkel heraus Schwachstellen in Protokollen und Systemen zu erkennen.

### Vorkenntnisse

Vorlesung „Telematik 1“

Der (ggf. gleichzeitige) Besuch der Vorlesung „Telematik 2“ wird empfohlen, ist jedoch keine notwendige Voraussetzung.

### Inhalt

1. Einleitung: Bedrohungen und Sicherheitsziele, Sicherheitsanalyse für Netze, Maßnahmen der Informationssicherheit, zentrale Begriffe der Kommunikationssicherheit
2. Grundbegriffe der Kryptologie: Überblick über kryptografische Verfahren; Angriffe auf kryptografische Verfahren; Eigenschaften und Klassifizierung von Chiffrieralgorithmen
3. Symmetrische kryptografische Verfahren: Betriebsarten von Blockchiffren; der Data Encryption Standard (DES); der Advanced Encryption Standard (AES); der RC4-Algorithmus, KASUMI
4. Asymmetrische kryptografische Verfahren: Grundidee asymmetrischer kryptografischer Verfahren; mathematische Grundlagen; der RSA-Algorithmus; das Diffie-Hellman-Schlüsselaustauschverfahren; Grundlagen der Kryptografie auf elliptischen Kurven
5. Kryptografische Prüfwerte: kryptografische Hashfunktionen, Message Authentication Codes; Message Digest 5 (MD5); Secure Hash Algorithm SHA-1; SHA-2; SHA-3, Authentisierte Verschlüsselung
6. Die Erzeugung sicherer Zufallszahlen: Zufallszahlen und Pseudozufallszahlen; die Erzeugung von Zufallszahlen; statistische Tests für Zufallszahlen; die Erzeugung kryptografisch sicherer Pseudozufallszahlen
7. Kryptografische Protokolle: Nachrichten- und Instanzenauthentisierung; Needham-Schroeder Protokoll; Otway-Rees Protokoll; Kerberos v4 & v5; X.509-Schlüsselzertifikate; X.509-Authentisierungsprotokolle; Formale Bewertung kryptografischer Protokolle
8. Sichere Gruppenkommunikation
9. Zugriffskontrolle: Begriffsdefinitionen und Konzepte; Security Labels; Kategorien von Zugriffskontrollmechanismen

10. Integration von Sicherheitsdiensten in Kommunikationsarchitekturen:
11. Sicherheitsprotokolle der Datensicherungsschicht: IEEE 802.1Q, 802.1X, 802.1AE; PPP; PPTP
12. Die IPsec-Sicherheitsarchitektur
13. Sicherheitsprotokolle der Transportschicht: Secure Socket Layer (SSL); Transport Layer Security (TLS); Secure Shell (SSH)
14. Sicherheitsaspekte der Mobilkommunikation
15. Sicherheit in drahtlosen lokalen Netzen: IEEE 802.11; IEEE 802.11 Task Group i;
16. Sicherheit in GSM- und UMTS-Netzen
17. Sicherheit mobiler Internetkommunikation: Mobile IP

## Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter. Lehrbuch

## Literatur

- G. Schäfer. Netzsicherheit - Algorithmische Grundlagen und Protokolle. dpunkt.verlag
- A. J. Menezes, P. C. Van Oorschot, S. A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press Series on Discrete Mathematics and Its Applications, CRC Press

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Communications and Signal Processing 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Content-Verwertungsmodelle und ihre Umsetzung in mobilen Systemen**

Modulnummer 101304

Modulverantwortlich: Dr. Jürgen Nützel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Content-Verwertungsmodelle und ihre Umsetzung in mobilen Systemen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101135

Prüfungsnummer: 2200429

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Nützel

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 22

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung behandelt Fragen zum Urheberrecht behandeln (erste Kernkompetenz). Ebenso werden unterschiedliche Verwertungsmodelle für mobile Inhalte vorgestellt. Dem Studierenden sollte dabei verdeutlicht werden, welche Inhalte sich für welches Verwertungsmodell eignen. So soll der Studierende in die Lage versetzt werden, mit eigenen Apps erfolgreich geschäftstätig zu werden (zweite Kernkompetenz).

Neben den technischen Aspekten von DRM werden den Studenten auch die ökonomische Problemstellungen und die urheberrechtliche Fragestellungen rund um DRM nahegebracht (dritte Kernkompetenz).

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in einer OO Programmiersprache, vorzugsweise Java

### Inhalt

Inhaltliche Schwerpunkte sind

- Vorstellung der unterschiedlichen mobilen Endgerätetypen und deren spezifischen technischen Merkmale
  - Vorstellung der Besonderheiten von Plattformen/Betriebs-systeme für mobile Endgeräte. Dies erfolgt primär am Beispiel von Android und Apple iOS
    - Der Lebenszyklus einer App für Android, Apple iOS und Windows RT, von der Programmierung durch den Entwickler über die Einreichung/Veröffentlichung im AppStore bzw. oder bei Google-Play
    - Unterschiedliche Abrechnungsmodelle für mobile Inhalte, die über spezielle Apps dem Nutzer zugänglich gemacht werden; dazu zählen auch die unterschiedlichen Möglichkeiten von In-App-Payment bzw. den vergleichbaren Ansatz bei Android (Google-Play)
- Neben einfachen Beispiel-Applikation werden auch kommerzielle Apps vorgestellt wie z.B. Player-Apps für das UltraViolet-System, welches die BlueRay ablösen wird

### Medienformen

Präsentationen mit Projektor und Tafel, Bücher und Fachaufsätze, Programmierprojekt

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Fachprüfung mit Testat über in den Kurs integriertes Programmierprojekt als Voraussetzung

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013

---

## **Modul: Technische Kybernetik - Automatisierung(Vertiefungsgebiet)**

Modulnummer8377

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## Modul: Systemidentifikation

Modulnummer 100936

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss



## Systemidentifikation

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100427

Prüfungsnummer: 220400

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2211

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Hörer und Hörerinnen kennen Modellansätze zur Beschreibung technischer Prozesse oder gemessener Signalverläufe und können diese Modelle auf Basis von Messdaten offline oder online identifizieren. Sie verstehen die Methoden und Algorithmen zur Identifikation und Analyse dynamischer Systeme und können diese in Bezug auf ein konkretes Projekt bewerten, auswählen und anpassen.

### Vorkenntnisse

Vorausgesetzt wird der erfolgreiche Abschluss der „Regelungs- und Systemtechnik 1“. Hilfreiche, aber nicht zwingend erforderliche Grundlagen bieten die Veranstaltungen „Reglungs- und Systemtechnik 2“ und „Modellbildung“.

### Inhalt

Im Rahmen der Veranstaltungen werden Methoden zur Identifikation von zeitabhängigen Signalen und dynamischen Systemen vermittelt.

Als Einstieg steht zunächst die Signalanalyse im Vordergrund. Dazu werden zuerst einfache, modellfreie Ansätze vorgestellt, die z.B. zur Verarbeitung von Primärdaten genutzt werden können. Anschließend werden deterministische und stochastische Signalmodelle eingeführt.

Der zweite Schwerpunkt liegt in der experimentellen Analyse zeitkontinuierlicher Systeme. Es werden nicht-periodische, periodische und stochastische Testsignale am Systemeingang unterschieden und überwiegend nicht-parametrische Modelle (wie beispielsweise ein Frequenzgang) bestimmt.

Der dritte Schwerpunkt ist der Identifikation zeitdiskreter Systeme gewidmet. Wie kann aus der Messung von Systemeintritts- und -ausgang ein parametrisches Modell, z.B. in Form einer Übertragungsfunktion bestimmt werden? Erweiterungen betreffen nichtlineare und stochastische Systeme.

Im vierten und letzten Vorlesungsschwerpunkt werden Online-Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe Zustände bzw. Parameter im laufenden Betrieb des Systems fortwährend ermittelt werden können.

Gliederung:

Signalmodelle (1. Primärdatenverarbeitung, 2. Signalmodelle)

Experimentelle Analyse zeitkontinuierlicher Systeme (3. Nichtperiodische Testsignale, 4. Periodische Testsignale, 5. Stochastische Testsignale)

Experimentelle Analyse zeitdiskreter Systeme (6. Least-Square Identifikationsverfahren, 7. Erweiterung auf nichtlineare Systeme, 8. Erweiterung auf stochastische Systeme)

Online-Verfahren (9. Parameterschätzung, 10. Kalman-Filter)

### Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Über Beamer steht ergänzend das Skript mit Beispielen und Zusammenfassungen zur Verfügung. Zur Veranschaulichung werden numerische Simulationen gezeigt. Das Skript kann im Copyshop erworben oder im PDF-Format frei herunter geladen werden. Auf der Vorlesungs-Webseite finden sich weiterhin aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Unterlagen zur Prüfungsvorbereitung.

## Literatur

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems – An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011
- D. Schröder: Intelligente Verfahren – Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer 2010
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- L. Ljung: System Identification, Theory for the user, Prentice Hall, 1999.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mechatronik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR

Master Mechatronik 2008

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung MR

---

## Modul: Statische Prozessoptimierung

Modulnummer 100935

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der statischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2

### Detailangaben zum Abschluss

- 1) Mündliche Prüfung, 30 min. und
- 2) Unbenoteter Schein (Testat) für Praktikum

## Statische Prozessoptimierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 30 min

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100628

Prüfungsnummer: 220371

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der statischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2

### Inhalt

Optimierung des Designs und des Betriebs industrieller Prozesse

- Lineare und Nichtlineare Programmierung
- Mixed-Integer-Optimierung
- Anwendung von Optimierungswerkzeugen (GAMS) am Rechner
- Praktische Anwendungsbeispiele

Lineare Programmierung:

Theorie der linearen Programmierung, Freiheitsgrad, zulässiger Bereich, graphische Darstellung/Lösung, Simplexmethode, Dualität, Mischungsproblem, optimale Produktionsplanung.

Nichtlineare Optimierung:

Konvexitätsanalyse, Probleme ohne und mit Nebenbedingungen, Optimalitätsbedingungen, Methode des goldenen Schnitts, das Gradienten-, Newton-, Quasi-Newton-Verfahren, Probleme mit Nebenbedingungen, Kuhn-Tucker-Bedingungen, SQP-Verfahren (Sequentielle Quadratische Programmierung), „Active-Set“-Methode, Approximation der Hesse-Matrix, Anwendung in der optimalen Auslegung industrieller Prozesse

Mixed-Integer Nichtlineare Programmierung (MINLP):

Mixed-Integer Lineare und Nichtlineare Programmierung (MILP, MINLP), Branch-and-Bound-Methode, Master-Problem, Optimierungssoftware GAMS, Anwendung im Design industrieller Prozesse  
Praktikum zur linearen, nichtlinearen, gemischt-ganzzahligen Programmierung

### Medienformen

## Literatur

- U. Hoffmann, H. Hofmann: Einführung in die Optimierung. Verlag Chemie. Weinheim. 1982  
T. F. Edgar, D. M. Himmelblau. Optimization of Chemical Processes. McGraw-Hill. New York. 1989  
K. L. Teo, C. J. Goh, K. H. Wong. A Unified Computational Approach to Optimal Control Problems. John Wiley & Sons. New York. 1991  
C. A. Floudas. Nonlinear and Mixed-Integer Optimization. Oxford University Press. 1995  
L. T. Biegler, I. E. Grossmann, A. W. Westerberg. Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall. New Jersey. 1997  
M. Papageorgiou. Optimierung. Oldenbourg. München. 2006  
J. Nocedal, S. J. Wright. Numerical Optimization. Springer. 1999

## Detailangaben zum Abschluss

- 1) Mündliche Prüfung, 30 min. und
- 2) Unbenoteter Schein (Testat) für Praktikum

## verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Mechatronik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## **Modul: Automatisierungstechnik 1**

Modulnummer 100369

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Althoff

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Automatisierungstechnik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100417

Prüfungsnummer: 220339

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Althoff

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2215

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Grundlagen zur Modellierung, Steuerung und Verifikation diskreter Systeme. Die Veranstaltung ist somit eine ideale Ergänzung zur Regelungs- und Systemtechnik, in der die Regelung kontinuierlicher Systeme gelehrt wird. Neben den theoretischen Grundlagen werden auch in der Praxis verbreitete Programmiersprachen nach der Norm IEC 61131-3 zur Implementierung von Steuerungen vermittelt.

### Vorkenntnisse

Keine Vorkenntnisse erforderlich (wünschenswert sind Vorkenntnisse in Regelungs- und Systemtechnik)

### Inhalt

Spezifikation von Automatisierungsaufgaben  
Wiederholung der Booleschen Algebra  
Endliche Automaten  
Petri Netze  
Statecharts  
Systematischer Entwurf von Steuerungen  
Verifikation von Steuerungen  
SPS-Programmierung nach IEC 61131-3  
Automatische Codegenerierung  
Leittechnik

### Medienformen

Folien zur Vorlesung, Tafelanschrieb

### Literatur

L. Litz: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2005.  
J. Lunze: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2008.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013



---

## **Modul: Regelungs- und Systemtechnik 3**

Modulnummer 100660

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

siehe Fachbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

Einzelleistung, mündliche Prüfung (30 Minuten)

## Regelungs- und Systemtechnik 3

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100414

Prüfungsnummer: 220335

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können Normalformen für lineare Mehrgrößensysteme beim Regelungs- und Beobachterentwurf gezielt einsetzen.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Eigenschaften von Übertragungsfunktionen im Mehrgrößenfall und können deren Einfluß auf die Performance im Regelkreis bewerten.
- Die Studierenden sind befähigt, die gängigen Sensitivitätsfunktionen im Standardregelkreis zu bestimmen und beim Reglerentwurf, z.B. im loop-shaping-Verfahren zu nutzen.
- Die Studierenden verstehen die Relevanz von Matrix-Riccati-Differentialgleichungen beim optimierungsbasierten Entwurf und können diese numerisch lösen.
- Die Studierenden sind in der Lage, auf quadratischen Gütefunktionalen basierende Regelungen und Beobachter zu entwerfen.
- Die Studierenden können robuste Ausgangsrückführungen entwerfen.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG),  
Regelungs- und Systemtechnik 2 – Profil EIT

### Inhalt

<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-3>

### Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:  
<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/>

### Literatur

- Antsaklis, P., Michel, A., A Linear Systems Primer, Springer, 2007
- Sánchez-Peña, R., Szaier, M., Robust Systems: Theory and Applications, Wiley, 1998
- Skogestad, S., Postlethwaite, I., Multivariable Feedback Control - Analysis and Design, Wiley, 2005
- Zhou, K., Doyle, J.C., Essentials of Robust Control, Prentice Hall, 1997
- Zhou, K., Doyle, J.C., Glover, K., Robust and Optimal Control, Prentice Hall, 1995

### Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

---

## Modul: Wissensbasierte Systeme

Modulnummer 100901

Modulverantwortlich: Dr. Fred Roß

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Wissensbasierte Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert		Art der Notengebung: Generierte Noten	
Sprache:		Pflichtkennz.: Pflichtfach	Turnus: Sommersemester
Fachnummer: 101198		Prüfungsnummer: 220414	

Fachverantwortlich: Dr. Fred Roß

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2211

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## Modul: Matlab für Ingenieure

Modulnummer 101317

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden können die Grundzüge des Simulationssystems MATLAB/Simulink und dessen Kopplungsmöglichkeiten zu anderen Simulationssystemen/-sprachen beschreiben. Sie wenden numerische Integrationsverfahren zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen an. Sie sind in der Lage, Simulationsaufgabenstellungen mit der grafischen Benutzeroberfläche von Simulink zu implementieren und zu lösen. Typische Simulationsaufgaben im regelungstechnischen Umfeld (Nutzung unterschiedlicher Modellbeschreibungen, Stabilitätsprüfung, Analyse und Synthesaufgaben) werden durch die Studierenden analysiert und entwickelt. Ebenso werden lineare und nichtlineare Optimierungsaufgabenstellungen charakterisiert, beurteilt und entworfen, um mit Optimierungsverfahren gelöst zu werden. In einem benoteten Beleg weist jeder Studierende seine Fähigkeit nach, mit dem vorgestellten Simulationswerkzeug MATLAB/Simulink eine gestellte Aufgabe zu lösen und auszuwerten.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Mathematik, der Physik, der Elektrotechnik sowie Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2, Simulation

### Detailangaben zum Abschluss

Schriftlicher, benoteter Beleg

## Matlab für Ingenieure

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5550

Prüfungsnummer: 2200240

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 116

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2212

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																2	1	1			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die Grundzüge des Simulationssystems MATLAB/Simulink und dessen Kopplungsmöglichkeiten zu anderen Simulationssystemen/-sprachen beschreiben. Sie wenden numerische Integrationsverfahren zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen an. Sie sind in der Lage, Simulationsaufgabenstellungen mit der grafischen Benutzeroberfläche von Simulink zu implementieren und zu lösen. Typische Simulationsaufgaben im regelungstechnischen Umfeld (Nutzung unterschiedlicher Modellbeschreibungen, Stabilitätsprüfung, Analyse und Synthesaufgaben) werden durch die Studierenden analysiert und entwickelt. Ebenso werden lineare und nichtlineare Optimierungsaufgabenstellungen charakterisiert, beurteilt und entworfen, um mit Optimierungsverfahren gelöst zu werden. In einem benoteten Beleg weist jeder Studierende seine Fähigkeit nach, mit dem vorgestellten Simulationswerkzeug MATLAB/Simulink eine gestellte Aufgabe zu lösen und auszuwerten.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, der Physik, der Elektrotechnik sowie Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2, Simulation

### Inhalt

Einführung in MATLAB/Simulink; Kopplung zu anderen Simulationssystemen/-sprachen; Numerische Integration von Differenzialgleichungssystemen, Beispiele; Simulation dynamischer Systeme mittels SIMULINK, Beispiele; Regelungstechnik: Ein-/ Ausgangsmodelle, Zustandsraummodelle, kontinuierliche und zeitdiskrete Modelle, Modelltransformationen, Stabilitätsprüfung, regelungstechnische Analyse- und Syntheseverfahren im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich, zugehörige Tools, Beispiele; Formulierung und Lösung von Optimierungsaufgaben, Beispiele

### Medienformen

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb, Übungen im PC-Pool, Beleg am PC

### Literatur

Biran, A., Breiner, M.: MATLAB 5 für Ingenieure, Addison-Wesley, 2000.  
 Bossel, H.: Simulation dynamischer Systeme, Vieweg, 1987.  
 Bossel, H.: Modellbildung und Simulation, Vieweg, 1992.  
 Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium. 2006  
 Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK, Addison-Wesley, 1998.  
 Franklin, G.F., Powell, J.D., Emami-Naeini, A.: Feedback control of dynamic systems. Pearson Education. 2006  
 Hoffmann, J., Brunner, U.: MATLAB und Tools: Für die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley, 2002.  
 Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer. 1999  
 Lunze, J.: Regelungstechnik 2. Springer. 1997

Papageorgiou, M.: Optimierung. Oldenbourg. 1991

Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2003.

Schwetlick, H., Kretzschmar, H.: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1991.

## Detailangaben zum Abschluss

Schriftlicher, benoteter Beleg

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT



---

## Modul: Hauptseminar für II Bsc

Modulnummer 1731

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

- Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen ein spezielles Forschungsthema auf dem Gebiet der Ingenieurinformatik. Sie sind in der Lage den Stand der Technik zu einer vorgegebenen Fragestellung zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten, sowie die Ergebnisse schriftlich darzustellen und in einer Präsentation zu vermitteln.
- Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten. Systemkompetenz: Die Studierenden werden befähigt, Abhängigkeiten einer speziellen Problemstellung zu verschiedenen Anwendungsgebieten herzustellen.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden werden befähigt, wissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu präsentieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

entsprechend der gewählten Problematik themenspezifisch

### Detailangaben zum Abschluss

## Hauptseminar

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notegebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 1731

Prüfungsnummer: 2200070

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																0	2	0			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse auf eine speziellen Forschungsgebiet.
- Methodenkompetenz: Sie sind in der Lage, die in den Pflichtveranstaltungen erworbenen Kenntnisse für konkrete Problemstellungen zu bewerten und auf diese anzuwenden.
- Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen Abhängigkeiten verschiedener Grundlagenfächer und können neue Zusammenhänge ableiten.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden erarbeiten geeignete Präsentationen, um ihr Wissen weiterzugeben.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer des Studienganges

### Inhalt

Das Hauptseminar besteht in der selbstständigen Bearbeitung eines Forschungsthemas, welches als solches nicht direkt Bestandteil der bisherigen Ausbildung war. Das Ziel besteht darin, zu Thema den state of the art zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Der Student hat folgende Aufgaben zu erfüllen: · Einarbeitung und Verständnis des Themenbereichs auf der Basis bisherigen Ausbildung, der vorgegebenen und weiterer für die umfassende Behandlung und das Verständnis notwendiger, selbst zu findender Literaturquellen. · Einordnung des Themenbereichs in das wissenschaftliche Spektrum ingenieur-informatischer Fragestellungen auf der Basis der bis dahin in der Ausbildung vermittelten Erkenntnisse · Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse

### Medienformen

Workshops mit Präsentation (Tafel, Handouts, Laptop)

### Literatur

Themenspezifische Vorgabe

### Detailangaben zum Abschluss

Die Note im Hauptseminar setzt sich aus der Bewertung der angefertigten Ausarbeitung, des Vortrags sowie der Beteiligung an der Diskussion im Seminar zusammen.

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2008



---

## Modul: Softskills für II Bsc

Modulnummer 100327

Modulverantwortlich: Dr. Andreas Vogel

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden können über fachspezifische technische Problemstellungen in der englischen Sprache kommunizieren. Die Studierenden sind zudem in der Lage soziale, philosophische, politische, wirtschaftliche und kulturelle Fragen zu erörtern, die sich unmittelbar aus der Entwicklung der Technik und Naturwissenschaften ergeben.

Das Modul beinhaltet wahlobligatorische geistes- und sozialwissenschaftliche Studieninhalte, Grundlagen der BWL und die Sprachenausbildung.

Das Themenspektrum umfasst die Kompetenz- und Wissensbereiche:

**Sprachkompetenz:** Vermittlung fremdsprachlicher (i.d.R. englischer) Kenntnisse in einer dem Studiengang entsprechenden Fachsprache

**Basiskompetenz:** Vermittlung notwendiger Kompetenzen für ein erfolgreiches Studium und die spätere Berufstätigkeit auf den.

**Orientierungswissen:** Vermittlung fachübergreifender Studieninhalte, die Bezüge zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen herstellen und vertiefen sowie weitergehende geistige Orientierung geben.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Keine

### Detailangaben zum Abschluss

Die Abschlüsse zu den einzelnen Fächern werden in der jeweiligen Fachbeschreibung ausgewiesen.

---

## Modul: Studium generale

Modulnummer 100813

Modulverantwortlich: Dr. Andreas Vogel

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage soziale, philosophische, politische, wirtschaftliche und kulturelle Fragen zu erörtern, die sich unmittelbar aus der Entwicklung der Technik und Naturwissenschaften ergeben.

Das Modul beinhaltet wahlobligatorische geistes- und sozialwissenschaftliche Studieninhalte.

Das Themenspektrum umfasst die Kompetenz- und Wissensbereiche:

Basiskompetenz: Vermittlung notwendiger Kompetenzen für ein erfolgreiches Studium und die spätere Berufstätigkeit.

Orientierungswissen: Vermittlung fachübergreifender Studieninhalte, die Bezüge zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen herstellen und vertiefen sowie weitergehende geistige Orientierung geben.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Keine

### Detailangaben zum Abschluss

Die Abschlüsse zu den einzelnen Fächern werden in der jeweiligen Fachbeschreibung ausgewiesen.

---

## Modul: Fremdsprache

Modulnummer 100206

Modulverantwortlich: Dr. Kerstin Steinberg-Rahal

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Der Studierende erwirbt fachsprachliche Kenntnisse begleitend zu seinem Studium

Die konkrete Modulbeschreibung befindet sich im Fächerkatalog unter der jeweiligen Sprache.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

siehe Fächerkatalog

### Detailangaben zum Abschluss

siehe Fächerkatalog

## Grundlagen der BWL 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 488

Prüfungsnummer: 2500001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Katrin Haußmann

Leistungspunkte: 2

Workload (h): 60

Anteil Selbststudium (h): 38

SWS: 2.0

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien

Fachgebiet: 2529

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester	2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen im Rahmen der Veranstaltung die grundsätzlichen betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge kennen und sind in der Lage, daraus Konsequenzen für das unternehmerische Handeln abzuleiten.

Neben dem Wissen über gängige Marktformen sind den Studierenden auch Problembereiche im Zusammenhang mit Unternehmensgründungen (Rechtsform- und Standortwahl) bekannt. Aufbauend auf der Aufbaustruktur eines Unternehmens sowie dessen Wertschöpfungskette verstehen sie die grundsätzlichen Problembereiche der einzelnen betrieblichen Grundfunktionen und kennen grundlegende methodische Ansätze zu deren Bewältigung. Der Praxisbezug wird über aktuelle Beispiele aus der Praxis und Fallstudien hergestellt.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Unternehmen und Märkte  
 Unternehmensgründungen  
 Betriebliche Wertschöpfungskette  
 Beschaffungsmanagement  
 Produktionsmanagement  
 Marketingmanagement  
 Personalmanagement  
 Investition und Finanzierung  
 Internes und externes Rechnungswesen

### Medienformen

Skript, ergänzendes Material (zum Download eingestellt), Beamer, Presenter

### Literatur

- Hutzschenreuter, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 4. Auflage, 2011
- Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage, 2010
- Wöhe/Kaiser/Döring, Übungsbuch zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, 13. Auflage, 2010
- Diverse Artikel aus Fachzeitschriften (zum Download eingestellt)

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Technische Physik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Technische Physik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Technische Physik 2011  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013



---

## **Modul: Betriebspraktika für II Bsc**

Modulnummer 100329

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss:

### **Lernergebnisse**

Mit der berufspraktischen Tätigkeit werden die Studierenden befähigt, die im Studium erworbenen theoretischen Kenntnis im Rahmen praktischer Aufgaben anzuwenden und sich so auf die praktische Berufswelt vorzubereiten. Fachliches und fachübergreifendes Wissen können erprobt und angewandt werden und das Kennenlernen der Sozialstruktur des Unternehmens unterstützt die Herausbildung sozialer und kommunikativer Kompetenzen.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Fachpraktikum (min 12 Wochen)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notegebung: Testat / Generierte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 6097

Prüfungsnummer: 90020

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 12	Workload (h): 360	Anteil Selbststudium (h): 360	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					12 Wo.

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Im Fachpraktikum werden die Studierenden mit Arbeitsverfahren sowie organisatorischen und sozialen Verhältnissen der betrieblichen Praxis vertraut gemacht und an die berufliche Tätigkeit herangeführt. Die Studierenden bearbeiten dabei weitestgehend eigenständig wissenschaftsnahe Tätigkeiten.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Tätigkeiten des Fachpraktikums umfassen typischerweise:

- die Einarbeitung in die Problemstellung
- die selbstständige Erarbeitung von Lösungs-wegen und eine Begründung für deren Auswahl
- den Vergleich der Lösung mit bereits bestehenden Lösungen
- die Realisierung und Erprobung der Lösung
- die Aus- und Bewertung der Ergebnisse sowie die Diskussion notwendiger Veränderungen

### Medienformen

Bekanntgabe im Praktikumsbetrieb

### Literatur

Bekanntgabe im Praktikumsbetrieb

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Art: Praktikumsbericht

Abschluss: benotete Studienleistung

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Grundpraktikum (6 Wochen)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 6032

Prüfungsnummer: 90010

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 2

Workload (h): 60

Anteil Selbststudium (h): 60

SWS: 0.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					6 Wo.

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden mit Arbeitsverfahren und organisatorischen sowie sozialen Verhältnissen in Firmen und Betrieben bekannt gemacht und können so erste praktische Bezüge zu ihrem Bachelorstudium und ihrer späteren beruflichen Tätigkeit herstellen.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Grundlegende Arbeitsverfahren (z. B. theoretische und praktische Einführung in die mechanischen Bearbeitungsverfahren, numerisch gesteuerte Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren Herstellung von Verbindungen (z. B. Löten, Nieten, Kleben, Versiegeln) Oberflächenbehandlung (z. B. Galvanisieren, Lackieren) Einführung in die Fertigung (z. B. Fertigung von Bauelementen, Bauteilen, Baugruppen und Geräten sowie deren Prüfung)

### Medienformen

Bekanntgabe im Praktikumsbetrieb

### Literatur

Bekanntgabe im Praktikumsbetrieb

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Art: Praktikumsbericht

Abschluss: unbenotete Studienleistung

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

---

## **Modul: Bachelorarbeit und Kolloquium II**

Modulnummer 101484

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Bachelor-Arbeit

### **Detailangaben zum Abschluss**

Zwei Prüfungsleistungen: schriftliche wissenschaftliche Arbeit (sPL) und Abschlusskolloquium (mPL)

## Bachelorarbeit

Fachabschluss: Bachelorarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Note mit 2  
Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 101476 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 12	Workload (h): 360	Anteil Selbststudium (h): 360	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					360 h

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Bachelorarbeit: Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Es dürfen maximal 8 LP aus den Fächern des Curriculums offen und das Fachpraktikum muss zumindest angemeldet sein.

### Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Anleitung, Dokumentation der Arbeit:- Konzeption eines Arbeitsplanes- Einarbeitung in die Literatur- Erarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden (z. B. Mess- und Auswertemethoden), Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse,- Erstellung der Bachelorarbeit

### Medienformen

schriftliche Dokumentation

### Literatur

wird zu Beginn bekannt gegeben bzw. ist selbstständig zu recherchieren

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Kolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 101477 Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 90	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
Fachsemester																					90 h

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können das Thema ihrer wissenschaftlichen Arbeit einem Fachpublikum in einem Vortrag präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Wahl ihrer Vorgehensweise zu motivieren und damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen darzustellen sowie in abschließender Diskussion zu verteidigen.

### Vorkenntnisse

Schriftfassung der wissenschaftlichen Arbeit muss abgegeben sein

### Inhalt

Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums

### Medienformen

Vortrag mit Präsentationshilfen, Tafel

### Literatur

Eigenrecherche

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013



## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Nomen nescio, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung,Lehrveranstaltung,Unit)